

580229
3

CUVANT INTRODUCATIV

G. ZARNEA

O.V. POPESCU

DICTIONAR DE MICROBIOLOGIE GENERALĂ ȘI BIOLOGIE MOLECULARĂ



EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE
BUCUREȘTI, 2011

33 FEB 2012

Copyright © 2011, Editura Academiei Române.
Toate drepturile asupra acestei ediții sunt rezervate editurii.

EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE
Calea 13 Septembrie nr. 13, Sector 5
050711, București, România,
Tel: 4021-318 81 46, 4021-318 81 06
Fax: 4021-318 24 44
E-mail: edacad@ear.ro
Adresă web: www.ear.ro

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
ZARNEA, GHEORGHE

Dicționar de microbiologie generală și biologie moleculară /
G. Zarnea, O. V. Popescu. - București : Editura Academiei Române, 2011
ISBN 978-973-27-2135-3

I. Popescu, Octavian

81'374.2:579+577.2=135.1

Redactor: DOINA ARGEȘANU
Tehnoredactor: MARIAN CONSTANTIN, IOLANDA POVARĂ
Coperta: MARIAN CONSTANTIN, MARIANA ȘERBĂNESCU

Bun de tipar: 10.11.2011. Format: 8/61×86
Coli de tipar: 168,25 + 1 planșă
CZ pentru biblioteci mari: 576.8(032)=59
577.23(032)=59
CZ pentru biblioteci mici: 57

CUVÂNT INTRODUCTIV

„Pre care ar vrea zeii să-i pedepsească pe această lume,
nu-i pot da mai mare certare decât să facă lexicoane.”

Ioan BUDAI-DELEANU (1760-1820)

Microbiologia și biologia moleculară sunt două domenii ale științelor vieții, indisolubil legate. Studiile realizate pe microorganisme au contribuit la descifrarea multor mecanisme moleculare ale proceselor biologice, care stau la baza celor două revoluții științifice – cea a biologiei moleculare și cea biotehnologică (ambele legate de ingineria genetică) – cu un impact deosebit nu numai în domeniul științelor biologice, ci și în alte domenii înrudite: medicină umană, agricultură, medicină veterinară, diverse ramuri industriale care utilizează biotehnologii etc. Tot microorganismelor li se atribuie rolul esențial în originea și evoluția vieții, teoriile evoluționiste moderne bazându-se pe studii de filogenie moleculară ce au ca punct de plecare organisme de tip procariot. Descoperiri numeroase și, uneori, surprinzătoare, din domeniul microbiologiei, au permis abordări moleculare experimentale ale unor procese evolutive și chiar propunerea unui nou sistem de organizare a lumii vii.

Cercetarea biologică din ultimele decenii a beneficiat, într-o măsură importantă, de progresele tehnologice înregistrate în alte domenii, progrese ce au condus la dezvoltarea unor echipamente de înaltă performanță destinate investigării structurilor vii la nivel celular, molecular (inclusiv biochimic) și chiar submolecular (atomic). Concomitent, s-a acumulat un volum uriaș de informații privind mecanismele moleculare ce stau la baza organizării și funcționării sistemelor vii, care s-a materializat prin apariția unei foarte bogate terminologii de specialitate, acceptată și intrată în uzul întregii comunități științifice internaționale.

Apariția unui dicționar de specialitate în limba română, care să ofere o acoperire cât mai largă a acestei vaste terminologii se impune, astfel, cu necesitate.

Autorii au acordat fiecărui termen o atenție deosebită. În cele mai multe cazuri, a fost precizată și etimologia termenilor, s-au indicat sinonime sau sensuri multiple pe care le au unii termeni. Spațiul alocat explicațiilor oferite variază în funcție de complexitatea și importanța fiecărui termen, în opinia autorilor. Astfel, unii termeni ce definesc elemente de structură sau procese biologice fundamentale, sunt tratați *in extenso*, oferindu-se un plus de informație, pentru o imagine cât mai completă și corectă a elementului sau procesului descris. În același scop, dar și pentru evitarea repetărilor, de fiecare dată, s-a făcut trimitere de la un termen la altul. În general, s-au respectat normele recomandate de Academia Română (*Dicționarul ortografic, ortoepic și morfologic al limbii române*), dar în cazul unor termeni a fost preferată forma cea mai potrivită din punct de vedere etimologic, de exemplu: cromosom, lizosom, ribosom etc., tocmai pentru a sublinia legătura cu latinescul *soma*. De asemenea, termenii care nu au încă un echivalent în limba română au fost preluați ca atare din limba engleză, fiind introduși cu caractere cursive.

Ghidul de utilizare a dicționarului facilitează accesarea informațiilor prezentate în lucrare.

Datorită potențialului tehnic de care beneficiază știința la ora actuală, ea avansează într-un ritm alert, fiind necesar ca avalanșa de informații care apar să fie periodic actualizată și ordonată. Din acest motiv, un dicționar într-un domeniu științific, are un caracter relativ efemer. Autorii consideră că într-o lume asaltată de informație, un dicționar tipărit, cu respectul cuvenit pentru cuvântul scris, reprezintă un instrument de cunoaștere de mult mai mare încredere, comparativ cu surse care par mai rapide și mai accesibile (de exemplu, internet-ul).

Acest dicționar este rezultatul unei experiențe de mai multe decenii în domeniile microbiologiei și biologiei moleculare și sperăm să se dovedească util ca sursă de informare pentru toți cei interesați. Cu aproximativ 10000 de termeni, dicționarul se adresează cercetătorilor din domeniile: microbiologie, biologie celulară, biochimie, biologie moleculară, biofizică, fiziologie, genetică și, în egală măsură, biologilor, medicilor, cadrelor didactice și studenților, oamenilor de cultură preocupați de cunoașterea și înțelegerea biologiei contemporane.

Autorii mulțumesc colegilor și colaboratorilor care au sprijinit apariția și elaborarea acestei lucrări, cu informații suplimentare, comentarii și sugestii utile: prof. dr. Alexandre SASARMAN (Université de Montréal, Canada), prof. dr. Nardi HORAUD (Institutul Pasteur, Paris, Franța), academician Nicolae BOTNARIUC, conf. dr. Ligia Gabriela GHETEA și dr. Rozalia Magda MOTOC (Universitatea București), prof. dr. Nicolae COMAN, conf. dr. Manuela DORDEA, prof. dr. Sorin FILIPESCU și prof. dr. Viorica SIMON (Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca), CS I dr. Lucia DUMITRU și biolog Cătălina PANTELIMON (Institutul de Biologie al Academiei Române). Pentru revizuirea textului în limba română mulțumim domnului Anton POPESCU și doamnei Doina POPESCU. În mod deosebit, mulțumim domnului biolog Marian CONSTANTIN pentru realizarea figurilor, activitatea complexă de paginare și prezentarea grafică de ansamblu. Suntem, de asemenea, recunoscători Editurii Academiei Române, domnului Academician Dumitru Radu POPESCU, doamnelor Doina ARGESANU și Iolanda POVARĂ, pentru eforturile făcute spre publicarea acestei lucrări în cele mai bune condiții.

București, 22 septembrie 2011

Autorii

GHID DE UTILIZARE A DICȚIONARULUI

Cuvânt-titlu
acronim

ABC – 1. (imunol.) siglă pentru celulele care au capacitatea de legare a antigenelor (*Antigen-Binding Cells*); 2. (biochim.) *ATP-Binding Cassette*; V. SISTEMUL DE TRANSPORT ABC.

Termen cu două
sensuri (1. și 2.)

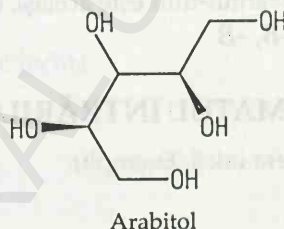
Trimitere
la termenul
definit

apoteci (Gr. *apothēke* = depozit, magazie) – (micol.) ASCOCARP deschis, discoidal sau în formă de corp sesil sau stipitat, cu dimensiuni mici (mm până la >10 cm diametru la FUNGII saprofiți), din care ascosporii sunt diseminați activ. Prezenți la Discomycetes.

Etimologie

Trimitere la
alt termen,
pentru
completarea
informației

Formulă
chimică



Intrare

arabitol (sin. arabinitol) – arabino-pentitol derivat prin reducerea arabinozei. Prezent în LICHENI și în diferite ascomicete și basidiomicete.

Denumire
importantă,
nedefinită

Termen definit
(cuvânt-titlu)

ARBER, Werner (1929) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1978) împreună cu Daniel NATHANS și Hamilton O. SMITH, pentru descoperirea ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE și utilizarea lor în genetica moleculară și ingineria genelor.

Abreviere
domeniu
științific

arbitrar – (biosistem.) utilizarea unei denumiri științifice etimologic incorectă, realizată prin combinarea arbitrară a unor litere. Nerecomandabilă.

arbore cladistic – (biosistem.) arbore care prezintă grafic relațiile filogenetice dintre membrii unui grup de organisme. Într-o CLADOGRAMĂ este semnificativă numai ordinea de ramificare, nu și lungimea ramurilor.

Definiție analitică

arbore evolutiv (E. *evolutionary tree*) – V. ARBORE FILOGENETIC.

Denumirea
în limba
engleză

ORDINEA ALFABETICĂ

Ordinea alfabetică a cuvintelor-titlu este determinată pe bază de literă-cu-literă, nu cuvânt după cuvânt. Exemplu:

ABC

abces

ABC-exonuclează

abecvoză

aberație

aberație cromatică

aberație cromosomală

Prefixele utilizate în chimie: *cis-*, *trans-*, *o-*, *m-*, *p-*, *N-*, *O-*, litere ale alfabetului grec etc. nu sunt utilizate pentru a determina ordinea alfabetică primară.

N-acetil-D-glucozamină

S-adenozil-metionină

acid p-aminobenzoic

acid 6-aminopenicilanic

acid p-aminosalicilic

Când prefixele reprezintă singura diferență între două cuvinte-titlu, ele sunt folosite pentru a determina ordinea alfabetică a termenilor. Exemplu:

α -amilaze

β -amilaze

γ -amilaze

Ordinea intrărilor, în cazul în care cuvântul-titlu este același, exceptând formatul, este:

b, **b**, **b-**, **b-**, **-b**, **-b**, **B**, **B**, **B-**, **B-**, **-B**, **-B**

FORMATUL INTRĂRILOR

Cuvintele-titlu comune – **bold**, cu litera mică. Exemplu:

abiogeneză

abioseston

abiotic

abisal

ablație

Cuvintele-titlu denumiri de gen – **bold + italic**, cu inițiala literă mare. Exemplu:

Acanthamoeba

Acetabularia

Actinoplanes

Aphtovirus

Arcella

Cuvintele-titlu nume proprii sau denumiri de taxoni superiori genului – **bold**, cu inițiala literă mare. Exemplu:

Acantharea

Acanthopodina

Acarpomyxea

Actinomycetales

Arhaic

Cuvintele-titlu nume de persoane – **bold**; numele cu majuscule, iar prenumele cu litere mici. Imediat după nume, în paranteză – anul nașterii sau anii de viață. Exemplu:

ARBER, Werner (1929)

ARRHENIUS, Svante August (1854-1927)

AVERY, Oswald Theodore (1877-1955)

Cuvintele-titlu comune, denumiri străine – **bold + italic**, cu inițiala literă mică. Exemplu:

abomasum

adduct

Cuvintele-titlu acronime – **bold**, cu litere mari. Denumirea completă se precizează în paranteză, cu *italic*, literele care compun acronimul fiind **bold**. Exemplu:

ABC (*Antigen Binding Cells*)

BHK (*Baby Hamster Kidney*)

Cuvintele-titlu acronime + denumire comună – **bold**, acronimul cu litere mari, iar celălalt cuvânt cu litere mici. Exemplu:

ADN metilază

ADN microsatelit

ADN minisatelit

ADN mitocondrial

ADN repetitiv

ABREVIERI

abrev. – abreviere

acron. – acronim

algol. – algologie

ADN c.c.c. – ADN circular covalent închis

ADN m.c. – ADN monocatenar

ADN d.c. – ADN dublu-catenar

ARN m.c. – ARN monocatenar

ARN d.c. – ARN dublu-catenar

atm – atmosferă standard

bacteriol. – bacteriologie

biochim. – biochimie

biol. cel. – biologie celulară

biol. molec. – biologie moleculară

biosistem. – biosistematică

biotehnol. – biotehnologie

bot. – botanică

E. – limba engleză

ecol. – ecologie

ecol. microorg. – ecologia microorganismelor

epidemiol. – epidemiologie

etc. – et cetera / et caetera

evol. – evoluționism

F. – limba franceză

G. – limba germană

genet. – genetică

genet. microorg. – genetica microorganismelor

genet. molec. – genetică moleculară

Gr. – limba greacă

imunol. – imunologie

ing. genet. – inginerie genetică

L. – limba latină
med. – medicină
micol. – micologie
microbiol. – microbiologie
min – minut
patol. vegetal. – patologie vegetală
protistol. – protistologie
protozool. – protozoologie
R. – limba rusă
sec – secundă
sin. – sinonim
ș.a. – și altele
s.a.m.d. – și așa mai departe
virol. – virologie

ALTE CONVENȚII

Cuvintele scrise cu majuscule mici, în interiorul textului (de exemplu, ...studii de FILOGENIE MOLECULARĂ după...), sunt cuvinte-titlu și se regăsesc la poziția corespunzătoare lor, în ordine alfabetică.

Cuvintele scrise cu litere mici și bold, în interiorul textului (de exemplu, ...de către **poliA** polimeraza o secvență...), sunt denumiri sau noțiuni considerate de autori importante.

În cazul unor cuvinte-titlu ce reprezintă forme mai puțin întrebuințate sau sinonime, se face trimitere la forma uzuală, menționată cu majuscule mici, fără a se mai da vreo explicație, pentru evitarea repetării aceleiași informații. Exemplu:

adduct – V. ADUCT.

adenilil-ciclază – V. ADENILAT-CICLAZĂ.

adenilil-sulfat – V. ADENOZIN-FOSFOSULFAT.

În cazul unor cuvinte-titlu care au legătură cu alte cuvinte-titlu din dicționar, pentru completarea informației care include respectivul cuvânt-titlu, la sfârșitul textului explicativ, se face trimitere la celelalte cuvinte-titlu. Exemplu:

aberație sferică – defect al lentilelor datorită căruia imaginea obiectelor examinate este clară în centru, dar modificată la periferia câmpului ... toate părțile câmpului sunt simultan în focar; v. ACROMATIC; APOCROMATIC; MICROSCOPIE.

În cazul unor cuvinte-titlu, se menționează etimologia în paranteză, imediat după cuvântul-titlu, precizându-se limba de origine (abreviat), forma originară a cuvântului (cu *italic*) – care poate fi formată din unul sau două cuvinte – și traducerea în limba română (unde este necesar). Exemplu:

abisal (Gr. *abissos* = fără fund)

ablație (L. *ablatio*)

abscisă (L. *abscissa linea* = linie tăiată)

abscizie (E. *abscission*)

În cazul cuvintelor-titlu care au sinonime și/sau acronime, abrevieri sau simbol, acestea se prezintă în paranteză, imediat după cuvântul-titlu. Exemplu:

adenilat-ciclază (sin. adenilil-ciclază; AMPc sintetază)

adenină (simbol A)

ADN metilază (sin. metil-transferază)

În cazul unor cuvinte-titlu, există o indicație bibliografică menționată în paranteză, imediat după cuvântul-titlu. Exemplu:

ADN microsatelit (Weber și May, 1987)

ADN minisatelit (Jeffreys, 1985)

În cazul unor cuvinte-titlu, se menționează domeniul științific, în paranteză, cu *italic*, la începutul textului explicativ. Exemplu:

Acantharea – (*protozool.*)

acentric – (*genet.*)

În cazul unor cuvinte-titlu care pot avea mai multe sensuri, aceste sensuri se menționează prin numerotarea lor cu cifre arabe + bold, cu precizarea domeniului științific (unde este cazul). Exemplu:

ABC – 1. (*imunol.*) siglă pentru celulele care au capacitatea de legare a antigenelor (*Antigen Binding Cells*); 2. (*biochim.*) *ATP-Binding-Casette* ...

apical – 1. termenul se referă la extremitatea (apexul) unei celule... 2. **meristem apical**: regiune situată la extremitățile rădăcinii sau tulpinii...

Denumirile de gen și specie ale organismelor sunt scrise cu caractere *italice*; în cazul virusurilor, în conformitate cu recomandările ICTV (*International Committee on Nomenclature of Viruses*), ordinul, familia și subfamilia sunt, de asemenea scrise cu caractere *italice*. Când se menționează prima dată în text, apare numele întreg (de exemplu, *Escherichia coli*), apoi se utilizează forma prescurtată (de exemplu, *E. coli*).

Pentru enzime, dacă a fost posibil, s-a precizat și codul EC. Exemplu:

adenilat-kinază ATP:AMP – enzimă (EC 2.7.4.3) care catalizează...

Fiecare capitol al dicționarului începe cu litera corespunzătoare din alfabetul grec. Exemplu: la litera A, primul cuvânt-titlu este litera α (alfa), la litera B, β (beta) ș.a.m.d.

În cazul cuvintelor-titlu reprezentate de literele alfabetului grec, cuvântul-titlu este reprezentat de simbolul literei mici (corespunzător alfabetului grec), iar în paranteză, imediat după simbol, este dată denumirea literei și forma majusculei în alfabetul grec. Exemplu:

α (alfa; majusculă: A) – prima literă a alfabetului grec.

β (beta; majusculă: B) – a doua literă a alfabetului grec.

Formulele chimice, descărcate de pe site-ul: <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/>, au fost prelucrate cu programul *ACD/ChemSketch*. În formulele dactilografiate, parantezele rotunde indică o catenă laterală (de exemplu, alanina, $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}$), iar parantezele drepte o catenă condensată (de exemplu, acidul sorbic, $\text{CH}_3\text{-[CH=CH}_2\text{]}_2\text{-COOH}$).

A

„Un cuvânt trebuie să aibă un sens. Pentru un termen care se dorește a fi științific, aceasta este o necesitate absolută.”
André LWOFF (1902-1994)

α (alfa; majusculă: A) – prima literă a alfabetului grec.

a – 1. simbol pentru atto; (prefix SI cu semnificația 10^{-18}); 2. coeficient de absorbție; 3. coeficient van der Waals; 4. axial.

a+ – prefix care neagă cuvântul care îi succede (atoxic = lipsit de toxicitate; abiotic = fără viață etc.).

Å – simbol pentru: 1. număr de masă atomică; 2. amper; 3. α -aminoacidul L-alanină (alternativă pentru Ala); 4. adenină sau adenzină într-o secvență nucleotidică; 5. acid uronic; 6. absorbantă; 7. set haploid de autosomi.

Å – simbol pentru ÅNGSTRÖM sau ÅNGSTRÖM (unitate de măsură tolerată pentru lungime egală cu 10^{-10} m sau 10^{-1} nm).

AAA – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-lizină (Lys sau K).

AAC – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-asparagină (Asn sau N).

AAG – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-lizină (Lys sau K).

AAT – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-asparagină (Asn sau N).

AAU – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-asparagină (Asn sau N).

abacterian – mediu steril, lipsit de bacterii.

abaecine – peptide bazice antibacteriene (4 kDa) bogate în prolină, prezente în hemolimfă la albine.

abateri de la codul genetic universal – codul genetic este universal sau în mare măsură universal, în sensul că aceleași unități de codificare – CODONII – specifică aceiași aminoacizi la toate organismele (Crick și Watson, 1976). Ulterior, au apărut o serie de observații conform cărora ADN MITOCHONDRIAL (ADNmt) din celulele mamiferelor și FUNGILOR utilizează parțial un cod diferit de cel de la bacterii, de genele nucleare ale celorlalte organisme, inclusiv de ADNmt din celulele plantelor. Codonul UGA (*opal*) cu semnificația codon stop în codul standard, codifică TRIPTOFANUL (Trp) în ADNmt la fungi și mamifere; codonul AUA, ce codifică IZOLEUCINA în codul standard, are semnificația METIONINĂ în ADNmt la LEVURI și mamifere etc. (tabelul A1). O altă abatere de la codul genetic standard prezintă la bacterii și mamifere este legată de posibilitatea încorporării SELENOCISTEINEI (al 21-lea aminoacid, în care atomul de sulf este înlocuit de un atom de seleniu), deoarece o anumită pliere anormală a ARNm face ca ARNt care poartă selenocisteina să se lege de codonul stop UGA. Nu există o explicație neechivocă privind aceste abateri de la codul standard. Unii cercetători consideră codul genetic mitocondrial mai simplu și mai primitiv, alții cred că a evoluat din cel universal prin eliminarea unor constrângeri determinate de presiunea selecției. După date mai noi,

Tabelul A1
Modificările codului genetic standard în mitocondrii

Codon	Procariote; eucariote (proteine codificate în nucleu); cloroplaste	Mitocondrii				
		<i>S. cerevisiae</i>	<i>Neurospora</i>	Plante	<i>Drosophila</i>	Mamifere
UGA	Stop	Trp	Trp	Stop	Trp	Trp
AGA, AGG	Arg	Arg	Arg	Arg	Ser	Stop
AUA, AUU	Ile	Met	Met	Ile	Met	Met
CGG	Arg	Arg	Arg	Trp; Arg	Arg	Arg
CUU, CUC, CUA, CUG	Leu	Thr	Leu	Leu	Leu	Leu

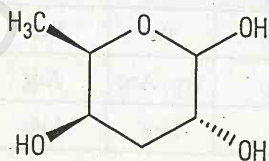
abaterea ar fi legată de o anumită alterare a proprietăților ARNt din MITOCONDRII, care având un rol cheie în procesul de sinteză a proteinelor, permite „citirea” codonilor UAG și AGG diferit de codul standard. În mitocondrii există un număr redus de molecule de ARNt, pentru că un singur tip de ARNt recunoaște codonii pentru opt aminoacizi: CUN (Leu), GUN (Val), UCN (Ser), CCN (Pro), ACN (Thr), GCN (Ala), CGN (Arg) și GGN (Gly), în care N poate fi reprezentat, în poziția a treia a codonului, de oricare dintre cele patru nucleotide. În plus, efectul *Wobble* supus în citoplasmă mai multor restricții, prezintă în mitocondrii o „flexibilitate” mult mai mare. În acest sens, au fost semnalate și alte exemple: *CANDIDA* produce un ARNt neobișnuit, care leagă serina la nivelul codonului CUG din ARNm, în loc de leucină, cum ar fi normal. Se adaugă, de asemenea, existența în mitocondrii a unor codoni „dizidenți” sau „eretici”, care nu respectă codul genetic.

ABC – 1. (imunol.) siglă pentru celulele care au capacitatea de legare a antigenelor (*Antigen-Binding Cells*); 2. (biochim.) *ATP-Binding Cassette*; v. SISTEMUL DE TRANSPORT ABC.

abces – colecție localizată de puroi (cutanată sau în organe: ficat, rinichi, creier) într-un spațiu format prin distrugerea sau comprimarea țesuturilor înconjurătoare. Poate fi „cald”, asociat cu semnele clasice ale inflamației acute, când este produs de bacterii piogene (*STAPHYLOCOCCUS* spp., *STREPTOCOCCUS* spp.). Se poate „deschide” spontan sau chirurgical. Abcesele „reci”, produse de *Mycobacterium tuberculosis* sau de microfungi patogeni, au evoluție lentă (cronică), fără fenomene inflamatorii.

ABC-exonuclează (ABC-excinuclează) – complex enzimatic descris la *ESCHERICHIA COLI*, la care mediază incizia și excizia unor secvențe, în cursul procesului de reparație a ADN (REPARAȚIE PRIN EXCIZIE). Codificat de genele *uvr-A*, *uvr-B* și *uvr-C*, are capacitatea de a recunoaște distorsiunile apărute în molecula de ADN consecutiv erorilor de replicare (de exemplu, cele induse de iradierea cu ultraviolete).

abecvoză (E. *abequose*) – didezoxiglucid (3,6-didezoxi-D-galactoză sau 3,6-didezoxi-



D-xilohexoză), prezent în structura catenelor specifice ale lipopolizaharidelor de la anumite serotipuri de *SALMONELLA* spp. Izolat inițial de la *S. abortus equi*. Utilizat ca marker biochimic în studiul specificității ANTIGENELOR O (antigene somatice O).

aberație – 1. îndepărtare de la tipul normal (variantă individuală cu caractere atipice); 2. în microscopie, ABERAȚIE SFERICĂ (distorsiune a imaginii) sau ABERAȚIE CROMATICĂ (rezultat al refracției inegale a luminii cu lungimi de undă diferite); 3. (genet.) ABERAȚIE CROMOSOMALĂ.

aberație cromatică – tip de denaturare a imaginii printr-un sistem de lentile simple, caracterizat prin faptul că diferitele componente ale luminii vizibile, având lungimi de undă (λ) diferite, sunt dispersate în culorile componente și formează un spectru, în loc să ajungă în același focar pentru a o recompune. În consecință, imaginea este difuză, în culori și cu contur neclar. Se corectează pentru două λ (albastru și roșu) în obiectivele (lentile-obiectiv) ACROMATICE sau pentru trei λ (albastru, verde și roșu) în obiectivele APOCROMATICE.

aberație cromosomală (E. *chromosomal aberration*) – complement cromosomal anormal rezultat prin modificări în numărul sau structura unuia sau mai multor cromosomi. Apare mai frecvent artificial, după iradiere, tratare cu substanțe chimice mutagene etc. În sens larg, termenul este echivalent cu mutație. Aberațiile numerice se clasifică în ANEUPLOIDIE și POLIPLOIDIE. În aneuploidie, unul sau mai mulți cromosomi individuali sunt în plus sau în minus și determină nulisomia, monosomia, trisomia și tetrasomia. În poliploidie, apar în plus unul sau mai multe seturi de cromosomi, iar organismele respective sunt triploide, tetraploide, pentaploide, hexaploide etc. Modificările structurale pot fi rezultatul unor rearanjări cromosomale prin care un fragment dintr-un cromosom poate fi duplicat (DUPLICARE), eliminat (DELEȚIE), inversat (INVERSIE) sau transferat într-o altă poziție (TRANSLOCAȚIE). Translocațiile pot fi intracromosomale (schimbarea poziției unui segment în același cromosom; homosomale) sau intercromosomale (în alt cromosom neomolog; heterosomale), când cromosomii neomologi suferă un proces de „rupere și reunire”, cu interschimb de fragmente și rearanjări cromosomale. Probabil că a avut un rol important în evoluție.

aberație sferică – distorsiune a lentilelor datorită căreia imaginea obiectelor examinate este clară în centru, dar modificată la periferia câmpului.

Este mai evidentă în înregistrările fotografice decât în observarea directă. La obiectivele (lentile-obiectiv) de microscop ACROMATICE aberația sferică este corectată pentru o singură lungime de undă sau culoare (de obicei galben-verde), iar la cele APOCROMATICE pentru două lungimi de undă sau culori (roșu și albastru). Obiectivele cu câmp plan (*flat field*), numite **planacromatice** sau **PLANAPOCROMATICE**, dau o imagine în care toate părțile câmpului sunt simultan în focar; v. ACROMATIC; APOCROMATIC; MICROSCOPIE.

abiogenează – ipoteză abandonată privind formarea spontană a organismelor vii direct din materia inertă (generație spontană). Infirmitate de cercetările lui Louis Pasteur, privitoare la originea MICROORGANISMELOR.

abioseston (sin. tripton; L. *sessio* = ședere, de la a se depune, a se așeza) – totalitatea materiei particulare neanimate aflată în suspensie în mediile acvatice și care, în ultimă instanță, determină formarea sedimentelor. Prezent sub formă de particule de detritus, respectiv de materiale organice, derivate în mare parte, din țesuturi „recalcitrante” la degradare (conținând LIGNINĂ, CELULOZĂ, HEMICELULOZĂ, CHITINĂ etc.) sau ca materiale ALOHTONE, derivate din sol, desprinse prin acțiunea de erodare și/sau solubilizare exercitată de apă asupra țărmului. Cele mai multe particule de detritus sunt colonizate de MICROORGANISME detritivore, care găsesc astfel condiții mai bune decât în coloana de apă, mai ales în mediile oligotrofe.

abiotic – lipsit de viață; cu altă origine decât cea vie. Mediul abiotic reprezintă componenții neanimați (fizici și chimici) ai unui ECOSISTEM.

abisal (Gr. *abissos* = fără fund) – v. ZONĂ ABISALĂ.

ablație (L. *ablatio*) – îndepărtarea chirurgicală a unei părți (țesut, organ, tumoră etc.) din organismul uman sau animal.

abomasum (închegător) – ultimul dintre cele patru compartimente ale stomacului la rumegătoare, singurul care conține glande gastrice (stomacul propriu-zis); este continuat de duoden și de intestin. La nivelul său are loc digestia enzimatică adevărată a proteinelor, în mediu acid.

aboral – la distanță de gură sau într-o poziție opusă față de gură.

abreviere – prescurtarea unor termeni, pentru a scrie sau citi mai repede, sau pentru a ocupa mai puțin spațiu grafic. În lucrările științifice, lista abrevierilor este publicată la începutul textului propriu-zis.

abrevieri standard ale aminoacizilor – v. AMINOACID.

abrină – glicoproteină (65 kDa) foarte toxică, prezentă în semințele de *Abrus precatorius*, având funcția de LECTINĂ cu situs de legare pentru galactoză. Alcătuită din două catene: A (acidă, inhibitor al sintezei proteinelor; 30 kDa) și B (neutră, cu funcție de legare de membrană și de internalizare a toxinei în celulă; 35 kDa). Este monovalentă și, în consecință, nu aglutinează hematiile.

abscisă (L. *abscissa linea* = linie tăiată) – linie (axa X) sau parte dintr-o linie trasată orizontal pe un grafic, prin care poziția unui punct este localizată în raport de un sistem de coordonate rectangulare, împreună cu linia verticală, ORDONATA (axa Y).

abscizie (E. *abscission*) – proces de cădere naturală a frunzelor, florilor sau fructelor la plante. Controlat de raportul dintre diferiți FITOHORMONI (ACID ABCISIC, AUXINĂ sau ETILENĂ) este determinat de apariția la limita de separare a unui strat de celule caracteristice, la nivelul cărora diferite hidrolaze reduc aderența intercelulară.

absorbant – mediu care poate fi utilizat pentru absorbția de substanțe și/sau radiații.

absorbanță (sin. densitate optică) – mărime fizică prin care se măsoară capacitatea unui mediu lichid, solid sau gazos de a absorbi RADIAȚIA ELECTROMAGNETICĂ incidentă (care cade pe suprafața acestuia). Absorbanța este determinată de trecerea atomilor de la starea lor de bază la o stare excitată, datorită absorbției energiei purtate de un foton cu o anumită lungime de undă (λ). Astfel se poate cuantifica concentrația unei substanțe care absoarbe în domeniul vizibil, ultraviolet sau infraroșu. Este egală cu logaritmul raportului dintre **puterea radiantă** a radiației incidente, Φ_0 și puterea radiantă a radiației transmise, Φ . Pentru o soluție, absorbanța este exprimată ca logaritmul zecimal sau logaritmul natural al raportului dintre puterea radiantă a luminii transmise prin proba martor și puterea radiantă a luminii transmise prin soluția respectivă, dacă se lucrează cu cuve identice. Practic, se măsoară **intensitatea radiantă** în loc de puterea radiantă, recomandată în prezent. Absorbanța ca logaritm zecimal se notează cu A_{10} sau A și se definește prin relația:

$$A_{10} = \log(\Phi_0/\Phi) = \log T^{-1} = -\log(1 - \alpha)$$

iar absorbanța ca logaritm natural se notează cu A_e sau B și se definește prin relația:

$$A_e = \ln(\Phi_0/\Phi) = \ln T^{-1} = -\ln(1 - \alpha)$$

unde T este transmitanța internă, iar α este FACTORUL DE ABSORBȚIE sau **absorptanța**. Absorbanța poate fi definită, de asemenea, ca logaritmul raportului dintre lumina incidentă (I_0) și lumina transmisă (I):

$$A = \log(I_0/I)$$

Aceste definiții presupun că toată lumina incidentă pe o probă este fie absorbită, fie transmisă, în timp ce reflexia și împrăștierea sunt neglijabile. Dacă împrăștierea nu poate fi neglijată, atunci se introduce termenul general de **atenuanță**, ca în cazul măsurării densității celulare. Substanțele biologic active au un SPECTRU DE ABSORBȚIE caracteristic; V. COEFICIENT DE ABSORBȚIE; FACTOR DE ABSORBȚIE.

absorbție – 1. proces fizico-chimic complex de transfer sau de schimb care implică încorporarea unui mediu (absorbit) în masa altui mediu (ABSORBANT). Se face distincția între **absorbția de substanță** (solide în lichide, gaze în lichide, lichide în solide) și **absorbția de energie** (absorbția RADIĂȚIILOR ELECTROMAGNETICE) sau de PARTICULE ELEMENTARE (radiații α sau β , pozitroni, PROTONI, neutroni). În urma absorbției, mediul absorbant: 1) nu își modifică constituția (absorbția luminii); 2) se transformă (absorbția gaz-lichid cu reacție chimică); 3) își modifică temporar starea energetică (în spectroscopie). În multe cazuri aceste efecte se suprapun, ca de exemplu în cazul reacțiilor fotochimice; 2. proces complex, la nivel celular și tisular, prin care substanțele dizolvate de masă moleculară mică, rezultate din digestie sau din administrarea orală (medicamente, săruri, vitamine etc.) sunt preluate din lumenul intestinal și vehiculate în sânge sau limfă; 3. proces de preluare a diferitelor substanțe dizolvate de celule, țesuturi și organisme (absorbția nutrienților din sol, a apei și sărurilor minerale de rădăcinile plantelor); 4. (imunol.) îndepărtarea imunoglobulinelor-anticorp dintr-un amestec prin adăugarea antigenului corespunzător (sau viceversa). Se formează un complex antigen-anticorp, care poate fi izolat sau îndepărtat fizic.

absorptanță – V. FACTOR DE ABSORBȚIE.

abundență ARNm – cantitatea de ARNm, de un anumit tip dintr-o celulă, exprimată în număr de molecule. În fiecare celulă există mai multe specii de molecule de ARNm, care pot fi distribuite în două clase: **specii bine reprezentate** (abundente) cu 1000-10000 de copii identice și **specii slab reprezentate** cu 1-10 copii pe celulă. Clasa moleculelor de ARNm

bine reprezentate constă din aproximativ 100 de specii diferite, în timp ce a doua clasă constă din până la 10000 de specii diferite de ARNm.

abzime (anticorpi catalitici) – clasă de ANTICORPI MONOCLONALI cu activitate catalitică (enzimatică), deși nu acționează efectiv ca o enzimă adevărată. Anticorpii catalitici recunosc un antigen foarte bine selecționat (de exemplu, o moleculă-țintă sau o moleculă implicată într-o anumită reacție) și catalizează „clivarea” acestuia sau mimează: 1) o ENDONUCLEAZĂ DE RESTRICȚIE; 2) o endoglicozidază; 3) un complex chimic în stare de tranziție (abzima acționează atât ca anticorp ce recunoaște complexul chimic, cât și ca enzimă care catalizează o reacție chimică prin legarea și stabilizarea intermediarului stării de tranziție). Specificitatea unei abzime este amplificată de calitatea sa de anticorp. Astfel se pot obține produși de reacție foarte puri, spre deosebire de o enzimă obișnuită. Teoretic, SISTEMUL IMUNITAR poate produce anticorpi care recunosc practic orice moleculă cu dimensiuni cuprinse între 0,6 și 3,4 nm.

ACA – codon în structura ADN sau ARNm ce codifică aminoacidul L-treonină (Thr sau T).

Acanthamoeba (Gr. *acantha* = spin) – (protozool.) amoebă (ordinul AMOEBIDA, superclasa RHIZOPODA) prezentă în sol și ape dulci care formează trofozoiti (25-30 μ m diametru) cu pseudopode de la care se formează mai multe prelungiri subțiri, flexibile, ascuțite la vârf, adesea bifurcate (acantopode), nucleu cu un nucleol mare central și citoplasmă intens vacuolată. Multiplicare prin diviziune binară. Formează chiști poliedrici (15-20 μ m), rezistenți la factori de mediu nefavorabili, cu perete celular dublu (exo- și endochist) ce conține celuloză. Ca prădătoare, se hrănesc cu bacterii și LEVURI. Conțin endosimbionți bacterieni. *A. polyphaga* este parazitată de virusuri gigante din grupul MIMIVIRUS/MAMAVIRUS care îi afectează profund creșterea și multiplicarea. Patogene pentru șoareci și maimuțe și oportuniste la om (bătrâni și imunodeficientari). Contaminare pe calea leziunilor cutanate cronice și pulmonare producând infecții cutanate, keratite, meningoencefalite amoebiene, pneumonii etc. Specia tip: *Acanthamoeba castellanii*. Alte specii: *A. polyphaga*, *A. culbertsonii*, *A. griffini*.

Acantharea – (protozool.) clasă de protozoare marine planctonice (superclasa Actinopoda) cu schelet de sulfat de stronțiu, de regulă compus din 20 de spini radiari sau 10 diametrali, mai rar 16 spini diametrali și 32 radiari. Uneori spinii sunt mult mai numeroși și orientați aleatoriu. Ei pot fi mai mult sau mai puțin conectați în

centrul celulei. Strat extracelular (cortex) și un înveliș intern. Include cinci ordine (în paranteză genurile): 1) Holacanthida (*Acanthochiasma*, *Acanthocolia*); 2) Symphyacanthida (*Acantholithium*, *Amphilithium*, *Pseudolithium*); 3) Chaunacanthida (*Conacon*, *Gigartacon*, *Stauracon*); 4) Arthracanthida (*Acanthometra*, *Dorataspis*, *Lithoptera*); 5) Actineliida (*Actinelius*, *Astrolophus*, *Podactinelius*).

Acanthopodina – (protozool.) subordin de protozoare (ordinul AMOEBIDA; clasa LOBOSEA) cu pseudopode secundare produse de la un lob larg hialin, cu aspect mai mult sau mai puțin ascuțit, uneori filiform, adesea bifurcat și cu aspect neregulat discoidal. Formează frecvent spori. Diviziune nucleară mezo- sau metamitotică. Include genurile: *Acanthamoeba* și *Echinamoeba*.

Acarpomyxea – clasă de protozoare (superclasa RHIZOPODA) cu aspect de plasmodii mici sau mult mai extinse, uninucleate, de obicei ramificate, uneori formând o rețea prin anastomoza unor ramificații groase. Prezintă prelungiri celulare cu extremități lobuloase. Ar reprezenta forme intermediare între amoebele nude și mixomicetele plasmodiale. Unele specii produc chiști. Include două ordine: Leptomyxida și Stereomyxida.

ACC – codon în structura ADN sau ARNm ce codifică aminoacidul L-treonină (Thr sau T).

acceptor (E. *acceptor end*; *amino acid attachment site*) – regiune monocatenară care proemină față de restul moleculei de ARNt. Poartă secvența CCA și este situată la extremitatea 3'. Reprezintă situsul de care este atașat un aminoacid, în cursul sintezei proteinelor, de către o AMINOACIL-ARNt SINTETAZĂ specifică.

acceptor de electroni – compus la care pot fi transferați electroni. În organismele heterotrofe, energia rezultă prin reacții de oxido-reducere, în care electronii sunt transferați de la un DONOR DE ELECTRONI (agentul reducător) la un acceptor de electroni (agentul oxidant). În cazul organismelor aerobe, cea mai mare parte a energiei provine din respirație, RESPIRAȚIE AEROBĂ (oxidarea combustibililor organici de către oxigenul molecular, care servește drept acceptor final de electroni). În FERMENTAȚIILE simple, piruvatul este acceptorul de electroni pentru reoxidarea NAD(P)H format în oxidarea glucidelor, rezultând ACID LACTIC sau etanol. În fermentațiile complexe (FERMENTAȚII ACIDE MIXTE, FERMENTAȚIE BUTIRICĂ etc.), piruvatul este în continuare oxidat dând naștere la acid acetic și ATP.

ACE – v. ANTIGEN CARCINOEMBRIONAR.

acelomat (E. *acaelomat*) – organism animal care nu prezintă celom (cavitatea corpului); de exemplu, viermii platelminți și nemerțieni.

acelular – termenul se referă la orice agent infecțios necelular (VIRUS, VIROID, VIRINO, VIRUSOID, PRION) precum și la unele organisme ale căror forme vegetative sunt reprezentate de mase de citoplasmă cu mărime și formă nedefinite ca în cazul mixomicetelor aceluare (*Didymium ovoideum*, *Physarium polycephalum*, *Stemonitis oxyfera* etc.) sau structuri anatomice cum sunt pedunculii de la unele bacterii.

acentric – (genet.) cromosom lipsit de centromer.

acervul (diminutiv de la L. *acervus* = grămadă, teanc) – rețea împâslită de hife, plată, care formează CONIDIOFORI scurți, ce cresc unul lângă altul de la o masă mai mult sau mai puțin stromatică de hife. În natură, se pot dezvolta în spațiul subcuticular sau subepidermic al plantei-gazdă și erup la suprafață când CONIDIILE sunt mature, eliminându-le în picături caracteristice de mucilagiu.

Acetabularia – algă verde marină (Chlorophyta), gigantă (ordinul Dasycycladaceae) cu un ciclu de viață complicat. Talul vegetativ este alcătuit dintr-o singură celulă cu perete bogat în manan, mai mult sau mai puțin intens calcificat, de la care se diferențiază structuri erecte (axe sau pedunculi) înalte de 3-5 cm, ancorate la bază de substrat prin intermediul unui RIZOID ramificat. Conțin un singur nucleu la extremitatea unei ramificații a rizoidului. La maturitate, talul dezvoltă structuri apicale, GAMETANGE, ca un sac alungit, la extremitatea unor structuri verticilate. În funcție de specie, se pot reuni pentru a forma o structură caracteristică, numită popular „paharul de vin al sirenelor” (*mermaid's wine glass*). După formarea gametangelor, nucleul primar (originar) se mărește de ~20 de ori, suferă meioză și formează numeroși nuclei secundari mici, care migrează din rizoid la gametange, sub acțiunea curenților citoplasmici. La nivelul acestora se transformă în CHIȘTI cu perete celulozic calcificat, eliberați în mare, unde rezistă temporar, după care eliberează izogameți biflagelați ce fuzionează pentru a forma zigoți care regenerează un nou tal vegetativ. Cum nucleii pot fi îndepărtați ușor prin secționarea rizoidului și grefați la alte specii de ALGE din același gen, *Acetabularia* a fost folosită ca model experimental pentru a studia influența nucleului asupra diferențierii citoplasmice.

acetat – denumirea comună a anionului CH_3COO^- , derivat de la ACIDUL ACETIC; săruri sau esteri ai acidului acetic.

acetificare – proces biologic exoterm de conversie a etanolului la acetaldehidă hidratată și, prin dehidrogenare, la acid acetic. Produs de *ACETOBACTER* spp. și de alte microorganisme. Utilizat în producerea de oțet; rol negativ: alterarea berii și a vinului.

acetil – radical organic ($\text{CH}_3\text{CO}\cdot$) monovalent, liber, cu viață scurtă, derivat de la acidul acetic. Introdus în structura unor compuși organici prin ACETILARE.

acetilare – reacție chimică prin care radicalul acetil ($\text{CH}_3\text{CO}\cdot$) este introdus în molecula unui compus organic, prin substituția unui atom de hidrogen legat fie de oxigen, fie de azot.

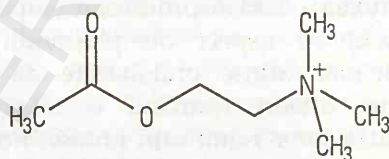
acetil-CoA – v. ACETIL-COENZIMA A.

acetil-CoA sintetază – enzimă care în cazul utilizării acetatului (sau în prezența unor substraturi care generează acetat, de exemplu, acizii grași) ca sursă unică de carbon și energie în AEROBIOZĂ, convertește acetatul la acetil-CoA, cu formare concomitentă de AMP și PPi de la ATP, permițând metabolizarea acestuia pe CALEA ACIZILOR TRICARBOXILICI.

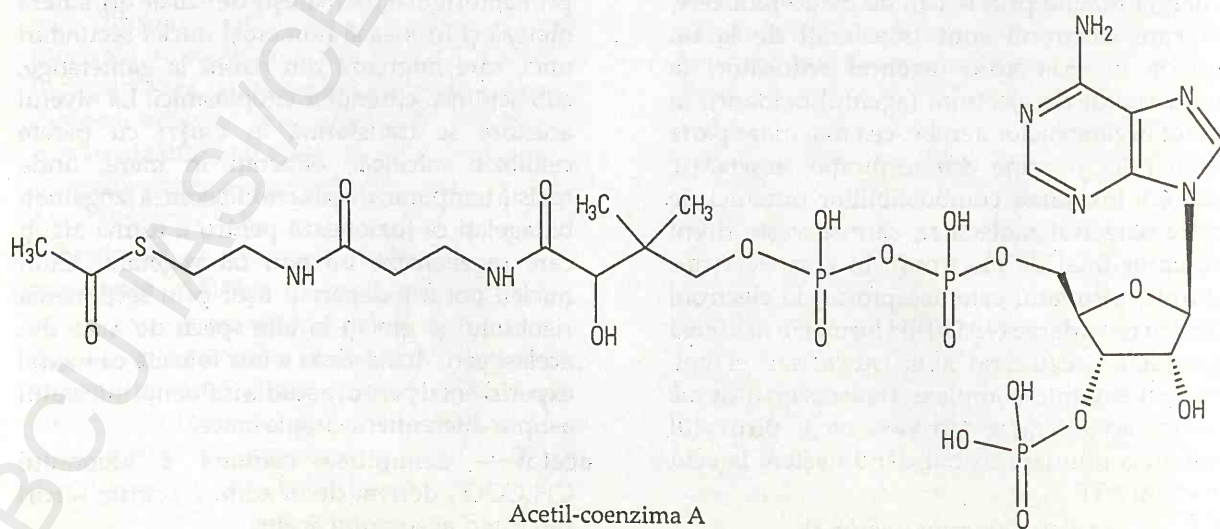
acetil-coenzima A (abr. acetil-CoA; acetil-S-CoA) – derivat al COENZIMEI A (CoA), tioester al acidului acetic cu gruparea TIOL (sulfhidril) a CoA. Se formează în cursul oxidării enzimatică a PIRUVATULUI și a acizilor grași și prin degradarea unor aminoacizi sau prin acțiunea ACETIL-CoA SINTETAZEI asupra acetatului liber. Metabolit intermediar macroergic comun cu rol în glicoliză, precursor principal în metabolismul lipidelor, în metabolismul degradativ al unor aminoacizi și în unele reacții anabolice. Conține un acetat neconsumat în CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI (ciclul Krebs) prin oxidare completă la CO_2 sau, alternativ, cu formare de coenzimă redusă, utilizată ca

sursă de energie. Principala sursă de energie în biosinteza lipidelor.

acetilcolină – neurotransmițător prezent în sistemul nervos al animalelor, implicat în controlul locomoției, digestiei, ritmului cardiac, secreției, memoriei etc. La vertebrate, a fost identificată și în placenta (primate) și în spermă, dar funcția sau funcțiile îndeplinite rămân necunoscute. De asemenea, acetilcolina este prezentă la anumite plante, bacterii, FUNGI și protozoare. Are acțiuni de inhibiție și de excitație atât la nivelul sistemului nervos central cât și la nivelul sistemului nervos periferic. Ester al acidului acetic cu COLINA (aminoalcool cuaternar), solubil în apă, hidrolizat rapid în soluții alcaline și la temperaturi ridicate. La pH fiziologic este încărcată pozitiv. Studiile de



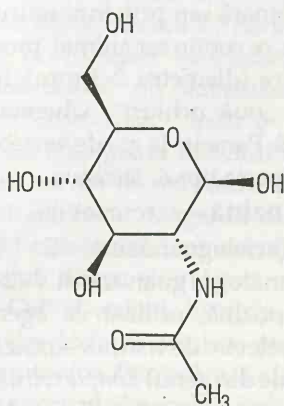
rezonanță magnetică nucleară au demonstrat flexibilitatea moleculei în soluție, pe de o parte, și diversitatea CONFORMAȚIILOR care recunosc diferite tipuri de RECEPTORI pentru acetilcolină, pe de altă parte. Au fost clonate și caracterizate, la diferite specii, genele pentru: **colin-acetiltransferază** (sinteza acetilcolinei), **transportorul vezicular al acetilcolinei** („împachetarea” acetilcolinei în vezicule), **acetilcolinesterază** (inactivarea acetilcolinei), **receptorii nicotinici și muscarinici**. Disfuncția colinergică este asociată cu *myasthenia gravis* și boli neurodegenerative, cum ar fi MALADIA ALZHEIMER.



Acetil-coenzima A

acetilenă – gaz combustibil, incolor ($\text{HC}\equiv\text{CH}$), cu miros caracteristic. Testul de reducere a acetilenei la etenă $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$, sub acțiunea nitrogenazei produsă de bacterii fixatoare de azot molecular, este utilizat în practică pentru evidențierea acestei activități, cu o precizie de aproximativ 1000 de ori mai mare decât testele convenționale.

N-acetil-D-glucosamină (abr. D-GlcNAc) – monozaharid aminat, N-acetil-(2-amino-2-dezoxi-D-glucoză), prezent în lumea vie ca unitate de structură în componența unor



glicoproteine și polizaharide bacteriene, vegetale sau animale ca: PEPTIDOGLICANUL parietal al bacteriilor, ACIZII TEICHOICI, CHITINA, ACIDUL HIALURONIC etc. Este precursor al ACIDULUI NEURAMINIC (acid N-acetilneuraminic).

acetil-metilcarbinol – v. ACETOINĂ.

Acetivibrio – gen de bacterii (familia Bacteroidaceae) cu celule bacilare ($0,4-0,8 \times 4,0-10,0 \mu\text{m}$) ușor încurbate, dispuse în perechi sau lanțuri scurte, mobile, cu un singur flagel atașat subterminal sau cu un fascicul de flageli dispuși linear pe latura concavă. Se colorează Gram-negativ dar au perete celular cu structură caracteristică bacteriilor Gram-pozitive. Chemoorganotrof; crește optim la 35°C . Fermentează glucidele cu producere de acetat, etanol, CO_2 și H_2 . Prezent în nămolul apelor reziduale și în fecalele porcilor. Specia tip: *Acetivibrio cellulolyticus*. Alte specii: *A. cellulosolvens*, *A. ethanolignens*.

Acetobacter – gen de bacterii (familia Acetobacteraceae) Gram-negativ, rar Gram-variable, elipsoidale sau bacilare ($0,6-0,8 \times 1,0-4,0 \mu\text{m}$), drepte sau ușor încurbate, izolate, dispuse în perechi sau în lanț. Frecvent, prezintă forme de involuție (sferice, alungite, „umflate”, curbate sau filamentoză). Mobile (flageli peritrihi sau laterali) sau imobile. %GC:

51-65. Chemoorganotrofe. Obligat aerobe. Oxidează etanolul la acid acetic și acidul acetic la CO_2 („supraoxidare”). Cele mai bune surse de carbon sunt etanolul, GLICEROLUL și lactatul. Formează acizi de la D-glucoză, n-propanol și n-butanol. Prezent în fructe, flori, în microbiota albinelor, solul de grădină, suc de fructe, în băuturi (vin, bere, cidru, chefir, oțet etc.). Utilizat în industrie pentru producerea oțetului alimentar. Produce alterarea vinului și a berii (Alfaproteobacteria). Specia tip: *Acetobacter aceti*. Alte specii: *A. diazotrophicus*, *A. Hansenii*, *A. liquefaciens*, *A. methanoliens*, *A. pasteurianum*, *A. peroxydans*. Unele bacterii acetice (*A. xylinum*) sintetizează în jurul peretelui celular fibrile de celuloză pură, puțin diferite de celuloza din plante și lipsită de alți polimeri asociați (HEMICELULOZE, PECTINE, lignani).

Acetobacterium – gen de bacterii Gram-pozitive cu celule ovalare sau bacilare ($0,8-1,2 \times 1,5-2,5 \mu\text{m}$), izolate, în perechi sau lanțuri scurte, mobile cu flagel subterminal, nesporulate, strict anaerobe, chemolitotrofe. Oxidează hidrogenul și reduc CO_2 pentru a produce ACID ACETIC. Pot fermenta chemoorganotrof fructoza cu producere de acid acetic. Acidul acetic este produsul final major de metabolism. %GC: 39. Specia tip: *Acetobacterium woodii*. Alte specii: *A. carbinolicum*, *A. wieringae*.

acetoclastic – capabil să scindeze moleculele de ACID ACETIC. Proces observat, în special, în metabolismul MICROORGANISMELOR METANOGENE, care utilizează numai acidul acetic pentru a produce metan în ANAEROBIOZĂ.

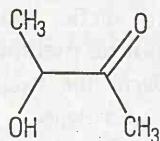
acetogen – MICROORGANISM capabil să producă ACID ACETIC de la CO_2 și H_2 sau să convertească zaharurile la acetat. De exemplu, *Clostridium aceticum*, *Acetobacterium woodii* ș.a.

acetogeneza – fermentație producătoare de acetat, realizată de un grup de bacterii nedefinite sistematic, chemoorgano- sau chemolitotrofe, care produc acetat ca singur produs major al respirației anaerobe. Una din căile metabolice constă în catabolizarea hexozelor la piruvat, via CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS, urmată de transformarea piruvatului în acetat și CO_2 ($\text{glucoză} + 2\text{NAD}^+ + 2\text{ADP} + 2\text{Pi} \rightarrow 2\text{piruvat} + 2\text{NADH} + 2\text{H}^+ + 2\text{ATP}$; $2\text{piruvat} + \text{O}_2 + \text{ADP} + \text{Pi} \rightarrow 2\text{acetat} + 2\text{CO}_2 + \text{ATP}$); cealaltă cale constă în conversia CO_2 la acetat pe calea ACETIL-CoA, respectiv prin reducerea CO_2 la acetat cu hidrogenul ca DONOR DE ELECTRONI ($2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{H}_2\text{O}$). Bacteriile homoacetogene includ: *Clostridium aceticum*, *C. formicoaceticum*, *C. thermoaceticum*,

Acetobacterium woodii, *A. wieringae*, *Acetogenium kivui*, *Acetoanaerobicum noterae*.

acetogenine – v. ANTIBIOTICE POLIKETIDICE.

acetoină (sin. acetyl-metilcarbinol) – compus organic, dimetilcetol, 3-hidroxi-2-butanonă sau 2,3-butanol-onă, $\text{CH}_3\text{-CO-CH(OH)-CH}_3$, produs de unele MICROORGANISME prin acțiunea acetolactat-decarboxilazei (EC 4.1.1.5) sau în anumite condiții a piruvat-decarboxilazei (EC 4.1.1.1) în medii de cultură care conțin glucoză și peptonă cu tampon fosfat. Evidențierea se face prin TESTUL VOGES-PROSKAUER: acetoina este oxidată în prezența alcalilor la diacetil, care se combină cu arginina, creatina sau creatinina din mediu, dând o culoare roșie (test pozitiv). Testul se poate efectua după mai multe tehnici. Tehnica Barritt utilizează culturi de 48 ore la 37°C pe mediu bulion-glucoză-fosfat (D-glucoză 0,5 g; K_2HPO_4 0,5 g; peptonă Difco 0,5 g; apă distilată ad 100 ml; pH 7,5) la care se adaugă 0,6 ml soluție alcoolică de α -naftol 5% și 0,2 ml KOH 40%. După agitare, în 5-60 minute, culoarea roșie indică reacție pozitivă. Permite diferențierea tulpinilor de *KLEBSIELLA*



și *Enterobacter* «+» de cele de *ESCHERICHIA COLI* «-», precum și caracterizarea unor specii din genul *Bacillus*.

acetona – cetonă aciclică saturată ($\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$) cu proprietăți de solvent, cu miros caracteristic, miscibilă cu apă, eteri și alcooli, produsă biologic în cursul FERMENTAȚIEI ACETONO-BUTILICE a glucidelor de unele bacterii zaharolitice (*Clostridium acetonobutylicum*), sau pe cale de sinteză chimică. Solvent al grăsimilor, rășinilor, cauciucului etc. Intermediar în sinteze organice.

acetotrof – MICROORGANISM care utilizează acetatul scindându-l la CH_4 și CO_2 .

ACG – codon în structura ADN sau ARNm ce codifică aminoacidul L-treonină (Thr sau T).

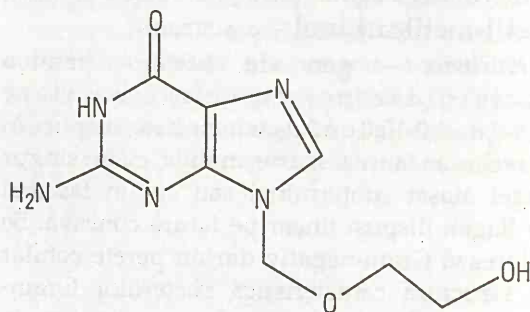
Achlya – (micol.) gen de FUNGI (ordinul Saprolegniales) prezent în ape dulci, unele specii în ape salmastre, saprotrofe, cu importanță ecologică deosebită în descompunerea și reciclarea materialelor organice în ECOSISTEMELE acvatice. Tal caracteristic, ramificat, miceliu cenocitic, având hife cu grosimi variate după specie. Autofertili, produc anteridii și oogonii pe același tal. Produc zoospori care prezintă

adelfotaxie (capacitate de autoagregare) ca rezultat al unor factori chemotactici dubli (ATRACȚANȚI exogeni și semnale provenite de la zoosporii care se agregă). Unele specii parazite pe plantele de orez. Specii mai mult studiate: *A. bisexualis*, *A. ambisexualis*.

Acholeplasma – bacterie lipsită de perete celular (delimitată numai de membrana citoplasmică), prezentă sub formă sferică (diametru 300 nm) sau filamentosă (2-5 μm), facultativ anaerobă. Asemănătoare și înrudită cu *Mycoplasma*, de care diferă prin faptul că nu necesită steroli (colesterol) în mediu. Multiplicare prin diviziune binară sau prin înmugurire. Pe medii solidificate, ce conțin ser animal, produce colonii caracteristice (diametru 2-3 mm), inclavate, cu aspect de „ouă ochiuri”. Chemoorganotrofe. %GC: 27-36. Parazite la gazde vertebrate, insecte și plante. Specia tip: *A. laidlawii*.

acicloguanozină – v. ACICLOVIR.

aciclovir (acicloguanozină; E. *Acyclovir*) – nucleotid analog al guanozinei, 9-(2-hidroetoximetil)-guanozină, utilizat ca agent antiviral. Fosforilat selectiv de TIMIDIN-KINAZĂ (codificată de virusurile din genul *Simplexvirus*, subfamilia *Alphaherpesvirinae*, familia *Herpesviridae*, ordinul *Herpesvirales*) la monofosfat și de enzimele celulei-gazdă la trifosfat, inhibă puternic ADN POLIMERAZA, blocând replicarea *Human herpesvirus 1* și 2. Utilizat în tratamente

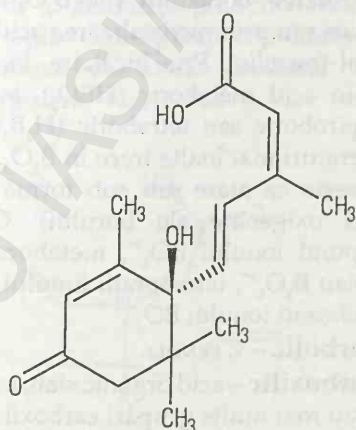


locale sau generale ale diferitelor forme clinice de herpes uman. Denumirea comercială: *Zovirax*.

Aciculoconidium – (micol.) gen de LEVURI (familia *Cryptococcaceae*) cu celule ovoide sau elipsoidale, izolate sau dispuse în lanțuri scurte sau grămezi, care produc miceliu adevărat cu hife septate și formare de ARTROSPORI. Nu prezintă procese de sexualitate. Formează BALISTOSPORI aciculari, terminali. Fermentează glucide. Nu asimilează NO_3^- . Specia tip: *A. aculeatum* izolată de la *Drosophila*.

acid abscisic (abscisină II sau dormină) – 1. acid [*S*-(*Z,E*)]-5-(1-hidroxi-2,6,6-trimetil-4-oxo-2-ciclohexen-1-il)-3-metil-2,4-pentandienoic sau acid (*S*)-abscisic, fitohormon terpenoid (sescviterpenă chirală cu 15 atomi de carbon) format prin degradarea carotenoizilor, inhibitor al germinării și creșterii plantelor vasculare. Numai enantiomerul (*S*)-(+) *este prezent în mod natural în plante. Enantiomerul (R)-(-), obținut prin sinteză, are activitate comparabilă cu enantiomerul natural în anumite situații, dar absorbția și metabolizarea acestuia în celula vegetală sunt mult mai puțin eficiente. Accelerează căderea naturală a florilor, fructelor și probabil a frunzelor (abscission). Funcțiile majore sunt legate de adaptarea plantelor la stresul ambiental. Induce închiderea stomatelor ca răspuns la deficitul sau excesul de apă, care constă în reducerea reversibilă a turgescenței celulelor de gardă din structura stomatelor. Favorizează închiderea stomatelor prin controlul direct și indirect al canalelor pentru K⁺, Ca²⁺ și anioni, în timp ce auxinele stimulează deschiderea acestora prin activarea pompelor protonice. Controlează, de asemenea, eficacitatea exprimării genelor: induce, pe de o parte, sinteza proteinelor în frunze și semințe oferind protecție împotriva deshidratării, iar pe de altă parte, sinteza inhibitorilor proteinazici ca răspuns în caz de leziuni. În germinarea semințelor de cereale, contracarează efectul inductor al GIBERELINELOR asupra enzimelor hidrolitice, împiedicând germinarea precoce. Se sintetizează în frunze și rădăcini. Stresul hidric poate crește de 100 de ori cantitatea de acid abscisic; 2. metabolit secundar al FUNGILOR, produs de *Cercospora rosicola* și *C. cruenta*. Biosinteza este specifică și urmează o cale diferită de cea de la plante; în culturi *in vitro*, ajunge la concentrații de până la 60 mg/l.*

acid acetic (acid etanoic; CH₃COOH) – prezent în natură în stare liberă sau ca esteri, se obține



prin FERMENTAȚIA ACETICĂ a alcoolului etilic, de către bacteriile acetice (*ACETOBACTER* spp.) într-o concentrație de 3-6%, prin sinteză chimică (concentrație 95-97%) sau distilare uscată a lemnului. Utilizare largă în industria chimică, a maselor plastice, insecticidelor, medicamentelor și în industria alimentară.

acid acetic glacial – acid acetic anhidru, obținut prin rectificarea acidului tehnic; lichid incolor care fierbe la 118°C; la 16,6°C trece într-o masă cristalină, albă, asemănătoare cu gheața. Utilizare în industria coloranților, farmaceutică, alimentară și în laborator.

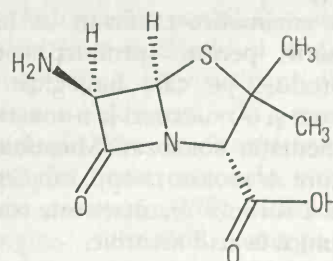
acid *N*-acetil-muramic – V. ACID MURAMIC.

acid *N*-acetil-neuraminic – V. ACID NEURAMINIC.

acid *para*-aminobenzoic – V. ACID *p*-AMINO BENZOIC.

acid *p*-aminobenzoic (E. *Para-AminoBenzoic Acid*: PABA) – metabolit esențial pentru numeroase bacterii (*LACTOBACILLUS* spp., *STREPTOCOCCUS* spp., *CLOSTRIDIUM* spp. ș.a.), deoarece intră în structura unui factor de creștere important, ACIDUL FOLIC. Datorită marii asemănări de structură chimică, adică de analogie sterică, intră în competiție cu SULFAMIDELE. Când acestea sunt prezente în cantitate suficientă, se substituie PABA, împiedicând formarea acidului folic, inducând un efect BACTERIOSTATIC.

acid 6-aminopenicilanic (E. 6-*AminoPenicillanic Acid*: 6-APA) – derivat al penicilinelor naturale prin îndepărtarea catenei laterale ACIL, realizată cu ajutorul unei amidaze de la *ESCHERICHIA COLI*. Poate fi obținut industrial prin hidroliza PENICILINEI G, utilizând penicilin-G-acilaza (penicilin-G-amidaza; EC 3.5.1.11) imobilizată sau un MICROORGANISM producător al acesteia (penicilină G → acid 6-aminopenicilanic + acid



fenil-acetic). Cu slabă activitate antibiotică sau chiar lipsit complet, este obținut industrial ca precursor (intermediar) în producerea antibioticelor β-lactamice de semisinteză.

acid *para*-aminosalicilic – V. ACID *p*-AMINOSALICILIC.

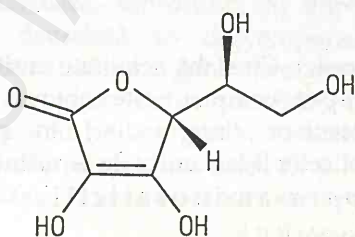
acid *p*-aminosalicilic – derivat aminat al acidului salicilic, BACTERIOSTATIC activ *in vitro* și *in vivo* ca agent chemoterapeutic față de unele tulpini de *Mycobacterium tuberculosis*. Se comportă ca o SULFAMIDĂ, în sensul că este



încorporat în locul ACIDULUI *p*-AMINOENZOIC în ACIDUL FOLIC, pentru a forma un analog cu activitate mult diminuată.

acid arahidonic – izomer al acidului eicosatetraenoic, $\text{CH}_3\text{--}[\text{CH}_2]_3\text{--}[\text{CH}=\text{CH}]_4\text{--}[\text{CH}_2]_3\text{--COOH}$, este un acid gras linear cu 20 de atomi de carbon și patru legături duble (5, 8, 11, 14) per moleculă. Component esențial al dietei mamiferelor, prezent în sânge legat de proteine, iar în celule sub formă esterificată, ca un component major al fosfolipidelor membranare (fosfatidil-inozitol). Precursor în sinteza unor metaboliți activi (EICOSANOIDE) cu activități biologice foarte importante (LEUCOTRIENE, TROMBOXANI, PROSTAGLANDINE, PROSTACICLINE etc.). Eliberarea din fosfolipide ar reprezenta factorul limitant în formarea mediatorilor biologic activi.

acid ascorbic – acid L-treo-2,3,4,5,6-pentahidroxi-2-hexenoic-4-lactonă (vitamina C) sintetizat de numeroase organisme, cu excepția omului și a primatelor care nu au enzima gulonolactan-oxidaza. Prezent în cantități mai mari în legume și în fructe proaspete. Produs de *Aspergillus niger* și de mai multe ALGE. Agent puternic reducător, în special, în reacțiile enzimatice catalizate de hidroxilaze. Precursorii pentru producția comercială sunt produși pe cale biologică: reducerea D-GLUCOZEI și D-FRUCTOZEI la D-SORBITOL urmată de fermentația SORBOZEI. MICROORGANISMELE active sunt *ACETOBACTER* spp. sau *Gluconobacter oxydans*. L-sorboza rezultată este convertită pe cale chimică la acid ascorbic.



acid L-aspartic (simbol Asp; D) – aminoacid, acid α -aminosuccinic, $\text{HOOC--CH}_2\text{--CH(NH}_2\text{)--COOH}$ (133,10 Da) prezent în mod natural în peretele bacterian, mușchi, sânge (fibrinogen, albumine și globuline), dentină, mielină, semințe de leguminoase și cereale. Produs comercial prin fermentația acidului fumaric sau din acid fumaric și amoniac, utilizând celule microbiene imobilizate, cu activitate aspartazică ridicată. Neesențial pentru mamifere. Utilizat în medicină, cosmetică, industria alimentară. Cu fenilalanina formează un dipeptid, ASPARTAM (Asp-Phe metil ester sau *Nutrasweet*), îndulcitor hipocaloric.

acid azotos (acid nitros; HNO_2) – compus mutagen foarte instabil, care produce dezaminări oxidative, îndepărtând grupările amino libere din structura purinelor și pirimidinelor, înlocuindu-le cu o grupare ceto, determinând schimbarea bazei complementare în cursul replicării acizilor nucleici. 1) Prin dezaminare, adenina (A) este convertită la hipoxantină (HX), care se aseamănă cu guanina (G). În cursul replicării următoare, HX se leagă de citozina (C) producând tranziția $T \rightarrow C$. În a doua replicare se completează tranziția $A=T \rightarrow G=C$; 2) Acidul nitros convertește C la uracil (U), care are proprietăți similare T, determinând, în final, tranziția $C=G \rightarrow T=A$. Mutațiile induse de acidul nitros au drept rezultat înlocuirea unor aminoacizi în proteine.

acid benzoic (acid fenilcarboxilic) – acid organic solid, obținut ca produs natural de extracție (prin sublimare sau pe cale umedă) din benzoe sau ca produs sintetic prin oxidarea toluenului. Este folosit în medicina veterinară ca antiseptic (infecții ale tubului digestiv și ale aparatului urogenital); are proprietăți expectorante; este un bun fungicid și un bun conservant alimentar.

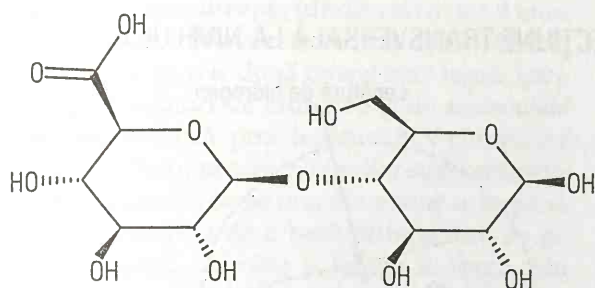
acid boric (acid ortoboric; H_3BO_3) – acid slab (o soluție 0,1 M are pH 5,1) care se poate obține prin tratarea boraxului ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) cu acizi tari sau prin recristalizarea acidului boric natural (*sassolin*). Prin încălzire, la 100-105°C trece în acid metaboric (HBO_2), la 150°C în acid piroboric sau tetraboric ($\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$), iar la temperaturi mai înalte trece în B_2O_3 . În natură se găsește ca atare sau sub formă de borați (săruri oxigenate ale borului). Ortoborații corespund ionului BO_3^{3-} , metaborații ionilor BO_2^- sau $\text{B}_3\text{O}_6^{3-}$, tetraborații ionului $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$, iar peroxiborați ionului BO_3^- .

acid carbolic – V. FENOLI.

acid carboxilic – acid organic slab, care conține una sau mai multe grupări carboxil (--COOH).

Nomenclatura chimică utilizează pentru caracterizarea lor sufixul *-oic* (de exemplu, acid etanoic, acid butanoic, acid propanoic etc.).

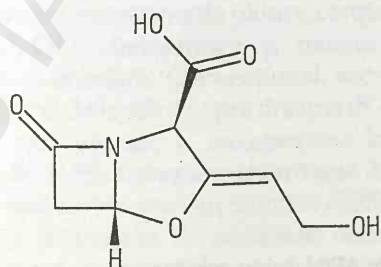
acid celobiuronic – 4-O- β -D-gluco-piranuronozil-D-glucoză sau GlcA- β 1 \rightarrow 4-Glc. Intră în compoziția polizaharidelor de tip III din capsula pneumococilor.



Acid celobiuronic (anomer α)

acid citric – acid 2-hidroxipropan-1,2,3-tricarboxilic, $\text{HO}-\text{C}(\text{CH}_2-\text{COOH})_2-\text{COOH}$, prezent în multe fructe (7-9% în citrice), intermediar important în metabolism, în ciclul ACIZILOR TRICARBOXILICI (ciclul Krebs) și al glicolitatului. Obținut comercial prin fermentația melasei sau hidrolizatului de amidon sub acțiunea *Aspergillus niger*, cultivat pe medii deficitare în fosfat, Fe, Mn, Zn și Cu, care împiedică MICROORGANISMUL să metabolizeze acidul citric format, permițând acumularea lui în mediu (50-85% din cantitatea de zahăr fermentat), ca un produs al unui ciclu Krebs anormal. Datorită gustului plăcut, asimilării ușoare și lipsei de toxicitate, este folosit în industria alimentară (conservant, antioxidant, acidifiere băuturi etc.), dar și în industria chimico-farmaceutică, a lacurilor, adezivilor, cernelurilor, medicină (anticoagulant al sângelui).

acid clavulanic – antibiotic de tip β -lactam, cu activitate antibacteriană slabă, instabil sub formă de acid, obținut în soluții saline, produs de *Streptomyces clavuligerus*. Puternic inhibitor al activității β -LACTAMAZEI, produsă de bacteriile Gram-pozitive și Gram-negative. Combinarea cu unele produse comerciale antibacteriene foarte active, dar sensibile la



degradarea de către β -lactamază (de exemplu, AMOXICILINA), le favorizează activitatea. Prezent în compoziția AUGMENTINEI.

acid dezoxiribonucleic (ADN) – macromoleculă informațională, lungă, lineară, neramificată (polimer de nucleotide), cel mai adesea dublu-catenară, uneori monocatenară, purtătoare de informație genetică în toate organismele și în cazul anumitor virusuri (dezoxivirusuri). Sub formă de ADN circular închis covalent, este prezent la BACTERIA și ARCHAEA în structura cromosomului și a PLASMIDELOR, iar la eucariote în genomul mitocondriilor, cloroplastelor și kinetoplastelor. Component esențial al cromosomilor din structura nucleului eucariot. Unitatea structurală fundamentală – **monomerul** – din structura ADN este nucleotidul în componența căruia intră trei tipuri de constituenți: 1) bazele purinice (A și G) și pirimidinice (C și T) uzuale (există și excepții în special în cazul ADN de la fagii T par când bazele uzuale sau comune sunt înlocuite cu unele modificate ca: 5-hidroximetil-citozină, 5-metil-citozină, 5-hidroximetil-uracil, 2-amino-adenină, 5-hidroxipentil-uracil sau α -putrescînă-timină); 2) o pentoză, dezoxiriboza; 3) fosfatul anorganic. Precursorii pentru sinteza ADN sunt reprezentați de: molecule de nucleozid trifosfați (dATP, dCTP, dGTP și dTTP); o moleculă de ADN preexistentă (monocatenară) cu rol de matrită, care specifică ordinea de asamblare a noii molecule; sursă de energie; enzima ADN POLIMERAZA. Structura primară a ADN rezultă din încorporarea într-o secvență specifică a celor patru dezoxinucleozid monofosfați principali: dAMP (acid dezoxiadenilic), dGMP (acid dezoxiguanilic), dCMP (acid dezoxicitidilic) și dTMP (acid dezoxitimidilic), care stabilesc între ei legături covalente 3' \rightarrow 5' fosfodiester, între o grupare hidroxil din poziția 3' a dezoxiribozei aparținând unui nucleotid și gruparea fosfat situată în poziția 5' a dezoxiribozei din structura nucleotidului adiacent. În acest proces, moleculele de dezoxinucleozid trifosfați pierd două grupări fosfat terminale, sub formă de pirofosfat anorganic (PPi), hidroliza legăturii macroergice furnizând energia necesară încorporării unui nucleotid. Molecula de ADN crește în direcția 5' \rightarrow 3'. Rezultatul sintezei este formarea unei lungi catene polinucleotidice lineare, neramificate, în care secvența specifică a celor patru baze (ATCG) asigură codificarea informației genetice, iar moleculele de pentoză și fosfat au rol structural. Prezența legăturilor internucleotidice conferă catenei un grad

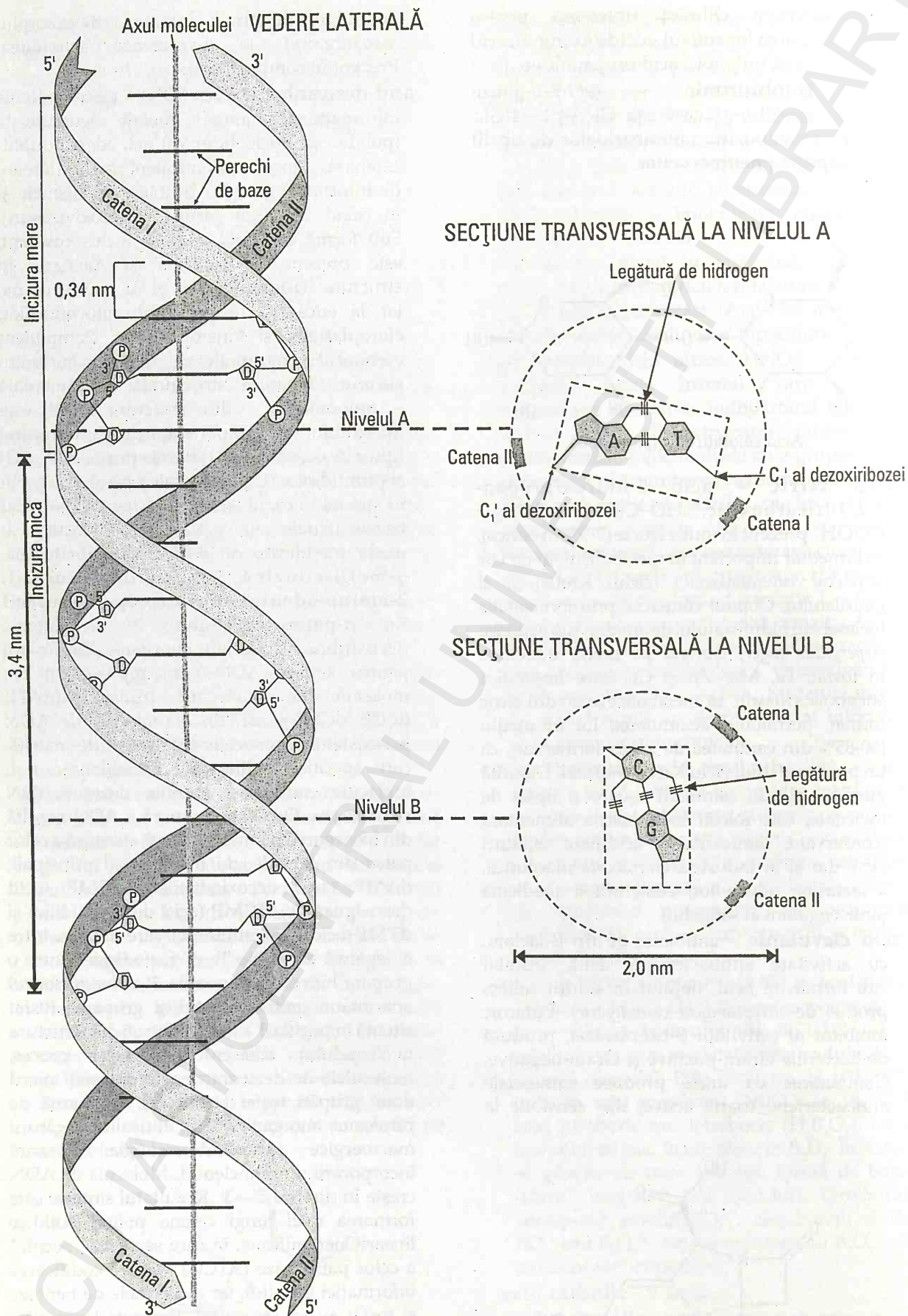
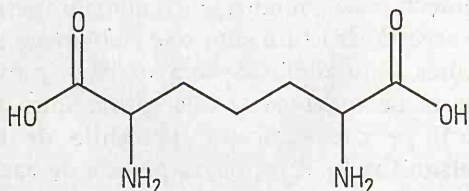


Fig. A1. Structura secundară a moleculei de ADN dublu-catenar.

important de flexibilitate care permite realizarea structurilor secundare și terțiare ale moleculelor, cu semnificație funcțională deosebită. Moleculele de ADN dublu-catenare (ADN d.c.) rezultă din asamblarea a două catene polinucleotidice complementare și antiparalele pentru a forma o moleculă dublu-helicală regulată, orientată în cazul forme B (cea mai frecventă în sistemele biologice) spre dreapta (dextrorsă) în jurul unui ax imaginar (Watson și Crick, 1953). Bazele azotate de pe cele două catene sunt legate între ele prin legături de hidrogen și de moleculele de dezoxiriboză prin legături β -N-glicozidice (fig. A1). Datorită constrângerilor stereochemice, o bază purinică de pe una din catene se leagă în mod obligatoriu de o bază pirimidinică de pe catena opusă (adenina și timina se leagă prin stabilirea a două legături de hidrogen, citozina și guanina prin trei legături de hidrogen). Ele sunt orientate spre interiorul dublei helice, perpendicular pe axa verticală a modelului de structură, iar dezoxiriboză și legăturile 3'→5' fosfodiester, care unesc nucleotidele, spre exteriorul acesteia. Această arhitectură spațială este menținută și stabilizată prin legăturile de hidrogen intercatenare stabilite între bazele complementare. Molecula de ADN d.c. are o structură regulată, în care o tură (360°) are pe verticală o înălțime (lungime) de 3,4 nm, conține 10 pb situate la o distanță de 0,34 nm și un diametru de 2 nm. Molecula prezintă de-a lungul său două tipuri de incizuri caracteristice, una mai mare având diametrul de 1,2 nm și mai profundă, având adâncimea de 2,2 nm (*major groove* sau *deep groove*) și alta mică (*minor groove* sau *shallow groove*) cu diametrul de 0,6 nm și adâncimea de 1,2 nm, care pot permite interacțiunea cu proteinele de legare ale ADN. Studiile fizico-chimice ale moleculelor de ADN au evidențiat posibilitatea existenței acestora sub trei forme canonice (forme standard recunoscute) corespunzând tipurilor conformaționale (forme) A, B (cea mai apropiată de modelul original Watson-Crick) și C, cărora li s-au adăugat formele D și Z. Analize fizico-chimice complexe permit caracterizarea ADN în funcție de o serie de caracteristici ca: dimensiunea, aspectul pe microelectronografie, coeficientul de sedimentare, densitatea de plutire, conținutul în baze (%GC), denaturarea și renaturarea, hibridarea moleculară. Convențional, secvența bazelor se scrie de la stânga spre dreapta (5'→3'), sensul în care are loc și încorporarea lor în molecula de ADN. Complementaritatea ADN: secvența bazelor într-una din catenele ADN este specifică și determină cu necesitate absolută secvența în catena opusă, în așa fel încât cele

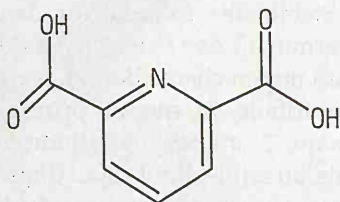
doă catene sunt obligatoriu **complementare**. Legăturile de hidrogen care asigură formarea de perechi de baze riguros specifice (A=T; C≡G) asigură și stabilitatea celor două catene ale ADN d.c. Datorită constrângerilor stereochemice, singurele combinații permise de această structură sunt cele stabilite pe baza forme și mărimii acestora: o bază purinică (mare) pe o catenă și una pirimidinică (mai mică) pe catena opusă (**perechile de baze Watson-Crick**). A formează perechi de baze cu T (cu două legături de hidrogen) iar C cu G (cu trei legături de hidrogen; legare mai stabilă), care influențează proprietățile fizice, chimice și biologice ale moleculei. Complementaritatea bazelor explică atât mecanismul replicării ADN cât și pe cel al transmiterii informației (transcrierea și traducerea informației genetice precum și unele procese esențiale ca recombinația genetică și repararea leziunilor ADN). Stabilitatea moleculelor de ADN d.c. este determinată de: 1) legăturile de hidrogen ce asigură împerecherea bazelor, care deși sunt slabe, contribuie, în special, prin numărul lor foarte mare; 2) interacțiunile hidrofobe și van der Waals, atracțiile dipol-dipol dintre planurile bazelor suprapuse; 3) faptul că părțile hidrofile ale moleculei (pentoze + fosfat) sunt orientate spre exterior unde interacțiunile lor cu mediul sunt maxime iar bazele (cele hidrofobe) spre interior, conferă prin interacțiunile determinate de aceste orientări un maximum de stabilitate. Molecula de ADN poartă înscrisă în structura sa, sub forma unui cod chimic, informația genetică necesară pentru dirijarea întregii activități biologice specifice a organismelor și virusurilor în concordanță cu particularitățile și istoria lor evolutivă, pe care o conservă și o transmite de la o generație la alta, asigurând determinarea arhitecturii celulare și moleculare, dirijarea activităților biochimice în concordanță cu semnalele și stimulii externi, creșterea și multiplicarea lor, ereditatea și variabilitatea precum și potențialul lor evolutiv. **Alte tipuri de ADN.** În afară de ADN din nucleoid (la procariote) sau nucleu (la eucariote) au fost descrise mai multe tipuri, unele cu funcții specifice cunoscute, altele încă neelucidate complet: ADN antimesager (ADNam), ADN complementar (ADNc), ADN mitocondrial (ADNmt), ADN din cloroplaste (ADNct), ADN intercalar (ADNi), ADN forma replicativă (ADNfr), ADN recombinat (ADNr), ADN *multicopy*, ADN monocatenar (ADN m.c.), ADN de transfer (ADN-T) asociat cu PLASMIDA Ti de la *Agrobacterium tumefaciens*, ADN satelit etc.

acid diaminopimelic – aminoacid (diamino-dicarboxilic) prezent în PEPTIDOGLICANUL din peretele celular la *ESCHERICHIA COLI* și la alte bacterii Gram-negative. Absent la ARCHAEA



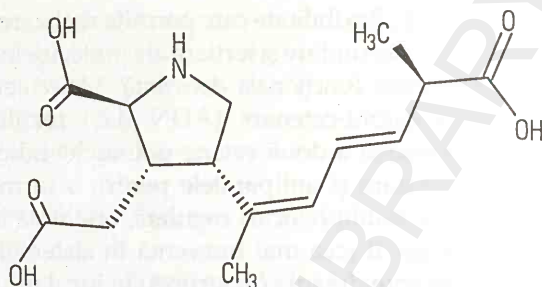
și la Eucarya (la bacteriile Gram-pozitive este înlocuit de LIZINĂ sau ORNITINĂ).

acid dipicolinic – sub formă de 2,6-piridin-carboxilat de calciu este prezent ca marker biochimic, specific în componența sporilor bacterieni (10%). Sintetizat pe o cale specifică



derivată din calea ACIDULUI DIAMINOPIMELIC; rol în rezistența la căldură a sporilor.

acid domoic ($C_{15}H_{21}NO_6$) – toxină algală, aminoacid tricarboxilic, produsă de *Pseudonitzschia* și alga roșie *Chondria armata* (în limba japoneză *domoi*). Analog structural al glutamatului, se leagă de RECEPTORII specifici acestuia, crește concentrația Ca^{2+} intracelular și acționează asupra serin/treonin-fosfatazelor, legându-se la situsul activ al acestora, perturbând cascada de semnalizare a celulelor eucariote, deregând procesele metabolice, echilibrul ionic. Neurotoxina interferează cu procesul de transmitere sinaptică a influxului



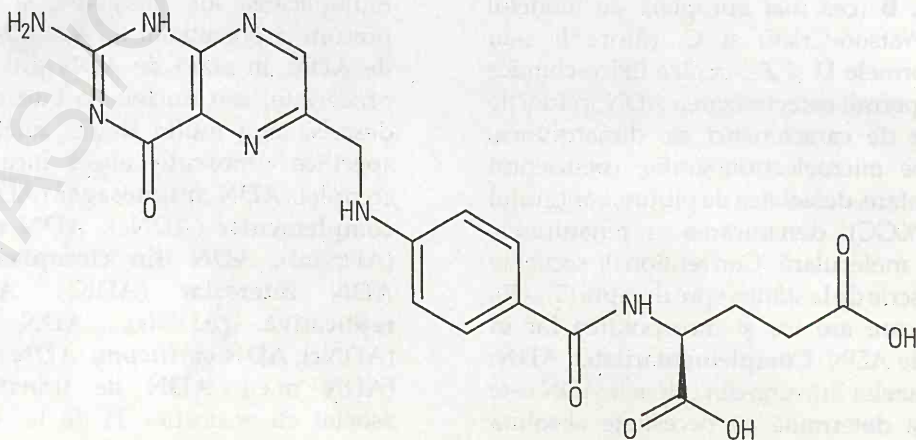
Acid domoic

nervos. Produce **amnezia consecutivă intoxicației cu moluște** (*Amnesic Shellfish Poisoning: ASP*), datorită acumulării toxinelor în organismul bivalvelor și al peștilor. După 48 de ore de la ingerare, produce cefalee, atac cerebral, pierdere temporară de memorie și, în cazurile severe, dificultăți respiratorii și comă.

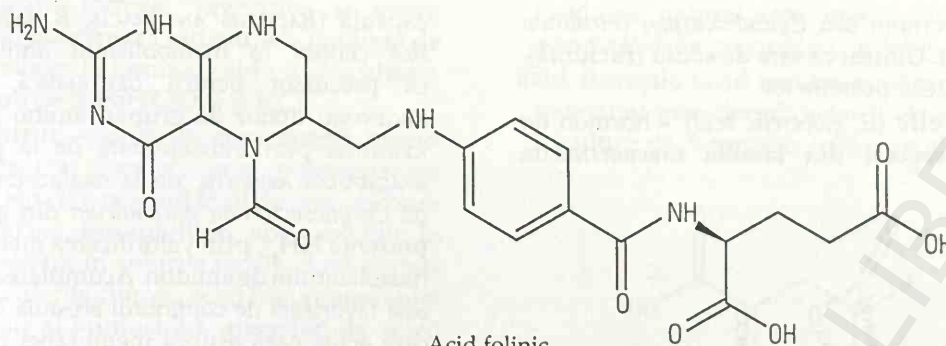
acid fenilcarboxilic – V. ACID BENZOIC.

acid fitic – nume trivial pentru acidul inozito-hexafosforic; V. FITAȚI; FITINĂ.

acid folic (acid pteroil-glutamic) – vitamină hidrosolubilă, derivat al pteridinei, format din acid pterioic (acid 2-amino-4-hidroxi-6-metilpteridin-*p*-aminobenzoic) și ACID GLUTAMIC; acidul pterioic este format din pteridină și ACID *p*-AMINO BENZOIC (PABA); organismele animale nu pot sintetiza PABA. Prezent în cantități mai mari în ficat, în plantele verzi și LEVURI, biochimic activ ca **tetrahidrofolat**. Factor de creștere (vitamină microbiană) pentru *Enterococcus faecalis*, *Lactobacillus casei*, *Tetrahymena* spp., *TRYPANOSOMA* spp. etc. Produs de MICROBIOTA intestinală. Derivații din reducerea sa în celule: **acidul dihidrofolic** (FH_2) și **acidul tetrahidrofolic** (FH_4) funcționează în calitate de COENZIME. FH_4 participă la biosinteza bazelor purinice și pirimidinice, a acizilor nucleici, serinei, histidinei, hemului etc. Deficiența la om, produce modificări patologice ale hematopoiezei (anemie megaloblastică, sensibilitate la infecții etc.).



Acid folic



acid folinic (E. *folinic acid*; *leucovorin*) – acid 5-formiltetrahydrofolic sau acid 5-formil-5,6,7,8-tetrahidropteroil-L-glutamic, derivat al acidului tetrahydrofolic, care evită blocajul metabolismului foliaților (provocat de inhibitorii dihidrofolat-reductazei). Forma ionică a acidului folinic, **folinatul**, este o coenzimă folică cu rol de factor de creștere pentru *Leuconocstoc citrovorum*; din acest motiv, sinonime pentru acidul folinic mai sunt „factor citrovorum” sau „leucovorin”. Folinatul este un intermediar în conversia formiminoglutamatului în glutamat, un ion de amoniu și un radical “monocarbon activ” (*active one-carbon*). Folinatul de calciu este un antagonist biochimic al medicamentelor antifolice, de exemplu, antidot pentru methotrexat.

acid fosfotungstic – substanță utilizată în microscopia electronică pentru „colorația” negativă, sub formă de soluție apoasă 1-2%, pH 7,0 (ajustat cu NaOH).

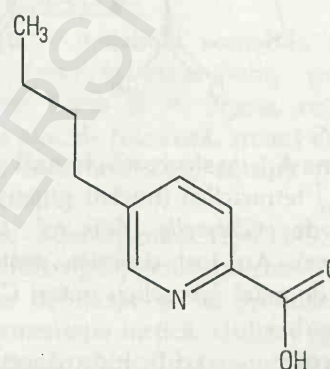
acid fulvic – grup de constituenți hidrosolubili ai substanțelor humice, având o structură chimică heterogenă, neuniformi din punct de vedere calitativ (conținut în carbon 42-52%). Au greutate moleculară mică (2-8 kDa); reprezintă



stadiul inițial de transformare a produșilor intermediari rezultați din descompunerea masei reziduale organice. Pot forma până la 70% în solurile de tip podzolic. În cernoziom 15-20%.

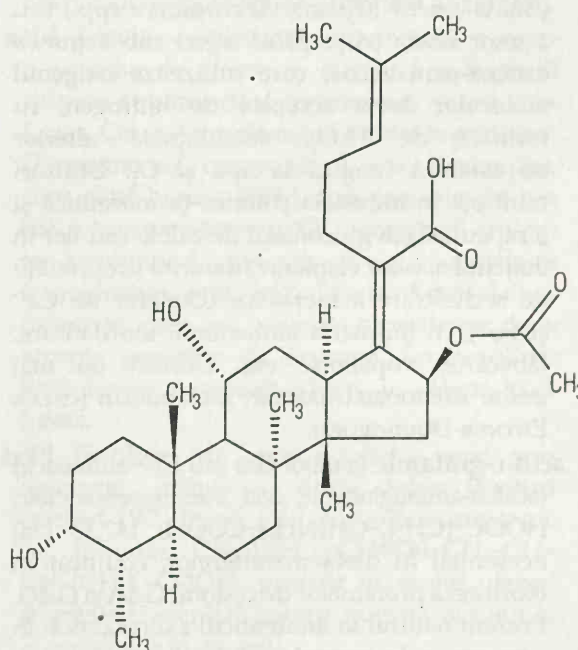
acid fusaric – acid 5-butil-piridin-2-carboxilic produs de *Fusarium heterosporium* și *F. moniliforme* (*Gibberella fujikuroi*) cu acțiune antibiotică și de inhibare a dopamin-β-hidrolazei. Are efect

hipotensor. Afectează membrana celulelor vegetale (rol în patogenitate) prin inhibarea



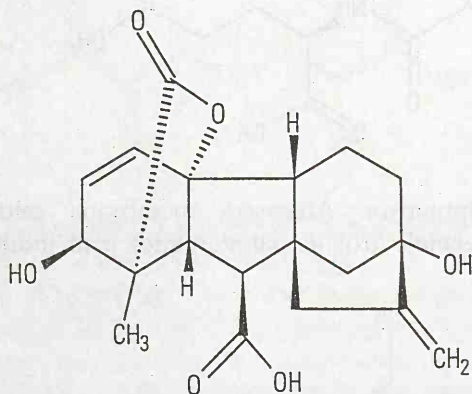
polifenol-oxidazelor și interferență cu mecanismele de apărare.

acid fusidic – antibiotic steroidic activ, în special, asupra bacteriilor Gram-pozitive (în principal, *Staphylococcus* spp.), prezent în mediile de cultură ale unor fungi ca *Acremonium*



(*Cephalosporium*) sau *Cylindrocarpon* (*Fusidium coccineum*). Utilizat ca sare de sodiu (**fucidină**), inhibă sinteza proteinelor.

acid giberelic (*E. gibberelic acid*) – hormon de creștere vegetal din familia GIBERELINELOR



(**giberelina A₃**), cu structură chimică complexă (C₁₉H₂₂O₆) tetraciclică (nucleu giban), produs natural de *Gibberella fujikuroi* (*Fusarium moniliforme*). Au fost descrise peste 70 de variante de acizi giberelici, notați GA₁, GA₂, GA₃ ș.a.m.d.

acid glicolic – acid hidroxiacetic (acid hidroxietanoic; HOCH₂-COOH), prezent în fructele verzi și în plantele tinere. Anionul glicolat (HOCH₂COO⁻) este produs de la ribulozo-1,5-bisfosfat într-o reacție colaterală a FOTOSINTEZEI (fotorepirație). Metabolit important al plantelor C₃.

acid D-gluconic – produs de oxidare al glucozei, obținut comercial prin acțiunea unor bacterii (*Gluconobacter oxydans*, *ACETOBACTER* spp.) sau a unor FUNGI (*Aspergillus niger*) sub acțiunea GLUCOZ-OXIDAZELOR, care utilizează oxigenul molecular drept acceptor de hidrogen, cu formare de H₂O₂, descompusă ulterior de catalaza fungică la apă și O₂. Utilizări multiple în industria chimico-farmaceutică și terapeutică (ca gluconatul de calciu sau fier în deficitul acestor elemente) datorită proprietății de sechestrare a metalelor (chelator de Ca²⁺ și Fe²⁺), în industria alimentară, mordansare, tăbăcărie, vopsitorie etc. Utilizat de mai multe MICROORGANISME în metabolism (CALEA ENTNER-DOUDOROFF).

acid L-glutamic (simbol Glu sau E) – aminoacid (acid α-aminoglutamic; acid 2-aminopentandioic; HOOC-[CH₂]₂-CH(NH₂)-COOH; 147,13 Da) neesențial în dieta mamiferelor, codificat în biosinteza proteinelor de codonii GAA și GAG. Prezent natural în antibioticul BACITRACINĂ, în ACID FOLIC, în peretele celular bacterian și în

capsulă (*BACILLUS ANTHRACIS*, *B. subtilis* etc.). Rol central în metabolismul aminoacizilor, ca precursor pentru GLUTAMINĂ, PROLINĂ, ARGININĂ; donor de grupări amino în sinteza ALANINEI prin transaminare de la piruvat și a ACIDULUI ASPARTIC de la oxalacetat. Obținut de *Corynebacterium glutamicum* din glucoză în prezența NH₄⁺, prin valorificarea melaselor și a hidrolizatului de amidon. Acumularea în mediu este favorizată de conținutul acestuia în BIOTINĂ, care acționează asupra membranei plasmactice favorizând eliminarea în mediu. Produs comercial de *Corynebacterium glutamicum*, *C. alkanolyticum*, *Brevibacterium lactofermentatum* etc. (800000 tone/an). Utilizat ca ameliorator de gust și arome în industria alimentară sub formă de **glutamat monosodic**. În medicină, utilizat în neuropsihopatii, pentru ameliorarea metabolismului cerebral (neurotransmițător) și chiar în unele boli organice.

acid gras polinesaturat – acid gras nesaturat cu mai multe legături duble carbon-carbon, de exemplu, ACIDUL LINOLEIC cu două legături C=C sau ACIDUL ARAHIDONIC cu patru legături C=C.

acid hialuronic – polimer linear (glucozaminoglican) format din unități dimere repetate de acid glucuronic (GlcUA) și N-acetilglucozamină (GlcNAc): β-D-glucuronopiranozil (1→3)-N-acetil-D-glucozamină, unite prin legături β1→4; constituent intercelular al multor țesuturi animale și al capsulei streptococilor de grup A. Poate avea mase moleculare foarte mari (milioane de Da), de aceea produce soluții apoase, vâscoase sau geluri. În afara rolului de „schelet” al peptidoglicanului din cartilagii, hialuronatul poate fi prezent ca moleculă liberă, formată din câteva sute sau mii de unități dizaharidice, care lubrifică articulațiile. Este prezent în matricea extracelulară a țesuturilor, pe suprafața celulelor care migrează, de unde dispare când acestea stabilesc contacte intercelulare. Ar facilita migrările celulare și ar ține celulele separate unele de altele. Importanță deosebită în chirurgia reparatorie și cosmetică. Produs pe cale biologică utilizând unele tulpini selecționate de *STREPTOCOCCUS* spp.

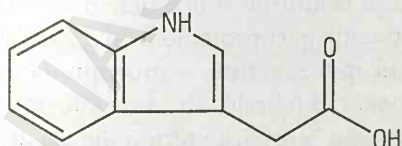
acid hipocloros (HOCl) – 1. (imunol.) format de mieloperoxidază în granulocitele neutrofile de la ioni de clor și H₂O₂, reacționează cu o a doua moleculă de H₂O₂, pentru a produce oxigen singlet (¹O₂). Omoară bacteriile prin oxidare puternică, incompatibilă cu viața acestora în FAGOSOM, fapt care protejează celula fagocitară; 2. calitatea de oxidant puternic este folosită în practică pentru DEZINFECȚII (la pH acid formează radical hidroxil, OH[•],

care omoară formele vegetative și sporii bacterieni, inactivează virusurile). Tendință de descompunere la lumină, căldură și aciditate, cu formare de clorat (ClO_3^-) și HCl.

acid huminic – grup de constituenți majori ai HUMUSULUI, formați prin polimerizarea ACIZILOR FULVICI, cu grad înalt de polimerizare (50-100 kDa), insolubili în apă, solubili în alcali, prezenți în solurile fertile. Sunt de trei categorii diferite chimic: **acizi himatomelanici** (precursori ai humusului, apropiați de acizii fulvici), **acizi huminici bruni** (cu un conținut în carbon de 50-60% și în azot de 3-5%) și **acizi huminici cenușii** (cei mai valoroși și mai puternic polimerizați; au culoarea neagră-cenușie, conținut în carbon de 50-60% și în azot de 7,5%).

Acidianus (L. *acidus* = acid; *Janus* = personaj mitic roman cu două fețe, privind în direcții opuse) – gen de MICROORGANISM arhean (CRENARCHAEOTA; grupul SULFOBALES) cu celule cocoide, foarte neregulate (diametru 0,5-2,0 μm), cu înveliș celular format din proteine, lipide de tip eteri izoprenil-glicerol, calditol, caldarielachinone, facultativ anaerob, prezent în izvoare și SOLFATARE acide. Crește litotrof aerob, *via* oxidarea sulfului elementar (S^0) la acid sulfuric sau prin oxidarea H_2 (BACTERII KNALLGAS). În ANAEROBIOZĂ reduce S^0 cu H_2 la H_2S . Soarta S^0 metabolic în culturile *Acidianus* spp. depinde de prezența sau absența O_2 : în condiții aerobe, utilizează S^0 ca DONOR DE ELECTRONI, oxidându-l la H_2SO_4 , cu O_2 drept ACCEPTOR DE ELECTRONI; în anaerobioză, utilizează S^0 drept acceptor de electroni, cu H_2 ca donor de electroni pentru a forma H_2S ca produs redus. Termoacidofil (crește la temperatura de 65°C, optim 90°C, max 95°C, la pH 1-6); %GC: 31. Specia tip: *Acidianus infernus*. Alte specii: *A. ambivalens*, *A. brierleyi*.

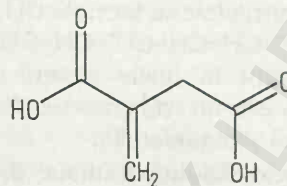
acid indolacetic (E. *IndoleAcetic Acid*: IAA) – format de la L-TRIPTOFAN, anionul acidului indol 3-acetic reprezintă principalul fitohormon natural de creștere (AUXINĂ) prezent la plantele superioare în concentrații de 1-1000 pmol/g.



In vivo stimulează producerea de ETILENĂ. Prin interacțiunea cu alți hormoni, stimulează citokineza. Produs și de *Rhizopus suinus*.

Produsul natural este mai activ decât cel sintetizat de la precursorul indol-3-acetonitril.

acid itaconic (acid metilen-succinic) – produs industrial prin decarboxilarea *cis*-aconitatului în culturi de *Aspergillus terreus* pe glucide pure



sau naturale. Utilizare în industria cosmeticelor (șampoane), DETERGENȚI, rășini sintetice, mase plastice, erbicide etc.

acid kojic – metabolit secundar, 5-hidroxi-2-(hidroximetil)-4H-piran-4-onă, produs de *Aspergillus flavus* și *A. oryzae*, cultivate pe medii cu glucide (GLUCOZĂ, XILOZĂ etc.). Agent chelator. Slab antibiotic, eficient pe bacterii Gram-pozitive.

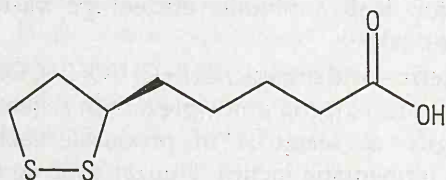
acid lactic – acid organic, $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}$ (acid 2-hidroxipropionic), prezent în sistemele biologice ca lactat și în produsele lactate după fermentația lactică. Utilizat ușor de om și de animale numai ca izomer L(+); obținut industrial, în special, prin fermentația unor soluții de zahăr sau de amidon hidrolizat, indusă de *LACTOBACILLUS* spp. În funcție de natura lor, MICROORGANISMELE produc fie acid lactic L(+), fie D(-), fie racemic (DL). Utilizări multiple ca aditiv alimentar (sucuri de fructe, jeleuri, produse de cofetărie, murături etc.). Important ca produs final al CĂII EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS (calea glicolizei anaerobe).

acid Lewis – substanță capabilă să accepte o pereche de electroni, stabilind o legătură chimică suplimentară cu donorul, numit BAZĂ LEWIS. Cel mai simplu acid Lewis este protonul. De asemenea, compușii cu octet incomplet, cum sunt borina (BH_3), halogenurile de bor (BX_3), triorganoborani (BR_3), compușii analogi ai aluminiului, precum și ionii metalelor tranziționale sunt acizi Lewis. Acizii Lewis diferă în ceea ce privește capacitatea de a accepta perechea de electroni. Împreună cu baze Lewis formează aducți; v. ADUCT; BAZĂ LEWIS.

acid linoleic (sin. acid linolic) – acid gras nesaturat, lichid, cu două duble legături (simbol 18:2) în *cis*: acid 9,12-octadecadienoic cu formula $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_4\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2)_7\text{-COOH}$; prezent în multe uleiuri și grăsimi, esențial pentru nutriția omului și mamiferelor în general.

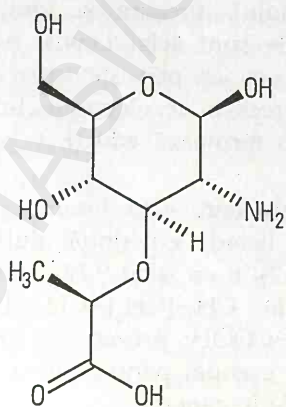
acid linolenic – acid gras nesaturat, lichid, cu trei duble legături (simbol 18:3) în *cis* și două structuri: acidul α -linolenic sau 9,12,15-octadecatrienoic cu formula $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-}[\text{CH}_2\text{]}_7\text{-COOH}$, și acidul γ -linolenic sau 6,9,12-octadecatrienoic cu formula $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_4\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-}[\text{CH}_2\text{]}_4\text{-COOH}$; prezent în unele uleiuri vegetale (soia). Forma γ este un acid gras esențial pentru nutriția omului și mamiferelor.

acid lipoic (acid 6,8-ditiooctoic: *E. thioctic acid*) – factor de creștere pentru mai multe MICROORGANISME (*LACTOBACILLUS* spp., unele protozoare ș.a.) și component esențial al multor enzime implicate în metabolismul intermediar. Este un amestec de două structuri interconvertibile: forma oxidată (ciclu închis printr-o punte disulfidică) și



forma redusă (cu două grupări tiol). Cel mai frecvent este atașat covalent de o lizină (legătură amidică) din structura unor proteine, de exemplu, **piruvat-dehidrogenaza** și **α -cetoglutarat-dehidrogenaza**, complexe multienzimatice implicate în metabolismul glucidelor. Cuplează transferul grupărilor acil și transferul de electroni în cursul decarboxilării oxidative a cetoacizilor; este un „transportor” de grupări acil (*acyl group carrier*).

acid muramic (acid *N*-acetilmuramic; MurNAc) – derivat eteric al glucozaminei (3-*O*- α -carboxietil-D-glucozamine sau 3-*O*- α -D-lactil-glucozamină), component esențial al peretelui bacterian, în care scheletul peptidoglicanic



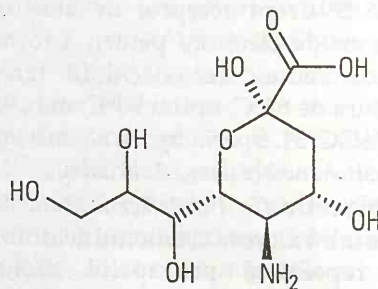
este un copolimer alcătuit din unități repetate alternant de *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ și MurNAc, unite prin legături glicozidice $\beta 1 \rightarrow 4$, care pot fi clivate de LIZOZIM. Este legat prin intermediul grupării sale carboxil de componentul tetrapeptidic (de obicei, L-Ala-D-Glu-L-Lys-D-Ala) al PEPTIDOGLICANULUI.

acid nalidixic – antibiotic sintetic din familia CHINOLONELORE, care inhibă activitatea ADN GIRAZEI bacteriene, interferând cu replicarea ADN d.c. (efect redus asupra ARN); blochează funcțiile de suprarăsucire și relaxare ale moleculei de ADN și bifurcația de replicare,



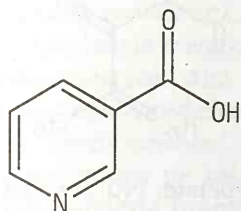
probabil prin formarea unui complex stabil ADN cromosomal-ADN girază. Blochează multiplicarea bacteriilor. Fără efect la eucariote.

acid neuraminic (*E. neuraminic acid*) – glucid cu 9 atomi de carbon, acid 5-amino-3,5-didezoxi-D-glicero-D-galacto-nonulosonic (acid sialic; acid *N*-acetilneuraminic; abrev.



NANA), produs de condensare al *N*-acetilmanozaminei cu acidul piruvic (legătură C-C). Prezent în țesuturile și lichidele organismelor, în compoziția glicoproteinelor și glicolipidelor, în mucopolizaharide, mucoproteine, în ganglioze cerebrale, în secrețiile mucoase, ser, lapte etc. Grupările terminale ale acidului sialic prezente în glicoproteinele și glicolipidele din membrana celulelor animale servesc ca RECEPTORI DE VIRUS (virusul gripal, de exemplu). Are o contribuție importantă pentru caracterul electronegativ al suprafețelor celulare.

acid nicotinic (sin. niacină) – acid β -piridin-3-carboxilic din COMPLEXUL DE VITAMINE B, prezent la valori fiziologice de pH, virtual exclusiv ca anion nicotinat. Amida corespunzătoare, **nicotinamida** (factorul PP), prezentă în LEVURI, plante verzi, ficat, rinichi etc., este component al unor coenzime importante (NAD și NADP). Sintetizat de la aspartat de numeroase bacterii



și de *Saccharomyces cerevisiae* (în ANAEROBIOZĂ) sau de la TRIPTOFAN de *XANTHOMONAS* spp. În cazul bacteriilor AUXOTROFE (*LACTOBACILLUS* spp., *PROTEUS* spp., *Bordetella pertussis*), trebuie adăugat ca atare în mediu. Unii FUNGI (levuri, *Mucor rouxii* etc.) necesită niacină în anaerobioză, nu însă și în AEROBIOZĂ.

acid nitros – V. ACID AZOTOS.

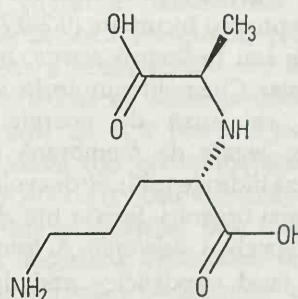
acid nucleic infecțios – (virol; genet. microorg.) acid nucleic izolat din virion, capabil să infecteze o celulă-gazdă normală, inițiind un ciclu de replicare cu formare de particule virale mature. Acțiune posibilă numai pentru moleculele ADN și ARN tip «+» ce pot fi recunoscute, transcrise și traduse de mecanismele celulare. Moleculele de ARN tip «-» sunt neinfecțioase. Neprotejate de capsidă, moleculele de acizi nucleici sunt degradate de către nucleazele celulare. Infecția nu este condiționată de legarea de RECEPTORI specifici celulari ca în cazul virionilor maturi, de aceea pot infecta teoretic orice celulă inclusiv celulele normal rezistente. Randamentul infecțiilor este mult mai mic decât al infecțiilor produse de virioni maturi. V. TRANSFECTIA.

acid nucleic tip «-» (negativ; minus) – catenă de ARN genomic, care are un sens opus (complementar) față de ARNm viral.

acidocalcisomi – organite acide bogate în calciu și polifosfat, conservate în cursul evoluției de la bacterii până la om, ceea ce sugerează o funcție biologică importantă. Descoperite inițial la bacterii de Babeș (GRANULAȚII METACROMATICE, 1895), denumite **granulații de volutină** (Grimme, 1902) la bacterii (*Spirillum volutans*), FUNGI și plante și ca **granulații de polifosfat** (Ebel, 1952). Evidențierea lor, studiul ultrastructural și biologic la *TRYPANOSOMA* spp. (Vercesi, 1994; Docampo și colab., 1996) au permis reunirea

într-un concept integrator, cel de acidocalcisomi, a unor organite rotunde cu dimensiuni variabile (0,2 μ m la *T. cruzi*, *T. brucei*, bacterii și la om, 0,6 μ m la *Leishmania*, 0,05 μ m în merozoitii de *Plasmodium falciparum*) și morfologie variabilă după specie și mediul de cultură, ce conțin un material amorf, electrodens, înconjurat de o membrană groasă de 8 nm, uneori aderent de o latură a acesteia ca o incluziune. Distribuții aleator sau preferențial (în zona centrală, în apropierea vacuolei contractile sau concentrate la un pol) în funcție de specie. Număr variabil: mic în cazul acidocalcisomilor mari și mare (până la 40) în cazul celor cu dimensiuni mici. Ocupă 2% din volumul celular. Capabili să transporte protoni și Ca^{2+} . Conținut mare în aminoacizi bazici (LIZINĂ și ARGININĂ). Rol în stocarea cationilor și fosforului (sub formă de pirofosfat și fosfat anorganic). Participă în metabolismul polifosfatului, homeostazia calciului și a pH celular; rol în osmoreglare și adaptare la stresul de mediu.

acid D-octopinic – OCTOPINĂ prezentă în celulele plantelor transformate de *Agrobacterium tumefaciens* (CROWN GALL).



acidofile – MICROORGANISME extremofile caracterizate prin capacitatea de a se dezvolta optim la valori de pH ≤ 3 (cresc bine la pH 2 și foarte slab la pH 5). *Acidianus infernus* crește la pH 1 și la 90°C; *Saccharomyces guttutata* la pH 1-2 (în stomacul de iepure), alga *Cyanidium caldarum* la pH 2. Cel mai acidofil, *Picrophilus oshimae* (pH 0,7) izolat dintr-un sol cu izvoare fierbinți din zona vulcanică este lizat la pH 4; se dezvoltă chiar la pH 0,06. Acidofilia este condiționată de o stabilitate specială a membranei citoplasmice. Prezente în izvoarele acide fierbinți, în apele de mină, pot exercita efecte negative (coroziunea conductelor metalice, a betonului) sau benefice (aplicații în solubilizarea, LEȘIEREA metalelor neferoase, în desulfurizarea cărbunelui, decontaminarea reziduurilor industriale sau în industria alimentară: OȚET, CHEFIR, LAPTE ACIDOFIL).

acidorezistență – proprietate caracteristică bacteriilor cu conținut bogat în lipide (care formează un înveliș pericelular) și acizi micolici (*MYCOBACTERIUM* spp.). Se colorează numai la cald. Celulele colorate rezistă la decolorare cu un acid mineral sau cu un amestec de acid și etanol; v. COLORAȚIE ZIEHL-NEELSEN.

acid ortoboric – v. ACID BORIC.

acid osmic – denumire nerecomandată pentru TETRAOXID DE OSMIU.

acidom – (protozool.) veziculă nelizosomală cu conținut acid, prezentă la protozoarele ciliate (*PARAMECIUM*), având rolul de a fuziona cu particulele fagocitate, favorizând digerarea acestora.

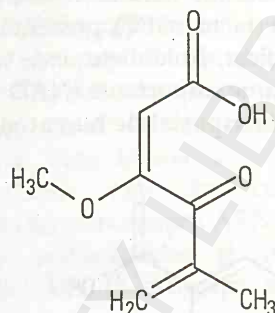
Acidothermus – gen de bacterii, uzual Gram-negative (uneori Gram-variabile), bacilare sau filamentose ($0,4 \times 5-20 \mu\text{m}$), mobile, obligat aerobe, chemoorganotrofe (degradează o gamă largă de zaharuri, utilizează NH_3 sau aminoacizii ca sursă de N), acidofile (pH 3,5-7,0), termofile ($37-70^\circ\text{C}$) izolate din izvoarele calde din Yellowstone National Park (pH 4,0-5,5; $45-65^\circ\text{C}$). Celulolitic activ; %GC: 60,7. Specia tip (unica): *Acidothermus cellulolyticus*.

Acidovorax – gen de bacterii Gram-negative, bacilare, drepte sau încurbate ($0,2-0,7 \times 1,0-5,0 \mu\text{m}$), izolate sau în lanțuri scurte, mobile cu un flagel polar. Chemolitotrofe, utilizează hidrogenul ca sursă de energie; posedă hidrogenaze legate de membrană („bacterii care oxidează hidrogenul”). Se dezvoltă bine pe medii cu acizi organici. Specia tip: *Acidovorax facilis*. Alte specii: *A. delafeldii*, *A. temperans*.

acid oxalic (acid etandioic) – acid dicarboxilic ($\text{HOOC}-\text{COOH}$) prezent la FUNGI, ALGE și unele plante superioare ca *Oxalis acetosella* (măcrișul iepurelui) și *Rumex acetosa* (măcrișul). Toxic pentru animalele superioare. Produs în cantități mari în organismul uman și eliminat prin urină. În cantități mari (hiperoxalurie), poate fi precipitat în căile urinare sub formă de calculi de oxalat de calciu. Anticoagulant al sângelui *in vitro*.

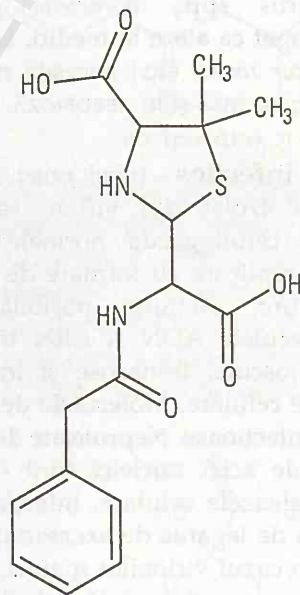
acid pantotenic – vitamină hidrosolubilă din complexul B, formată din acid pantoic (acid 2,4-dihidroxi-3,3-dimetil-butaric) legat de β -alanină printr-o legătură amidică. Constituent al coenzimei A, cu rol esențial în oxidarea glucidelor, grăsimilor și anumitor aminoacizi. Prezent în mai multe alimente (semințe de cereale, gălbenuș de ou, ficat etc.), este sintetizat de la precursori (acid pantoic și β -alanină). Factor de creștere pentru bacterii (*LACTOBACILLUS* spp., *ACETOBACTER* spp. etc.), FUNGI (*CANDIDA* spp. și *SACCHAROMYCES* spp.) și protozoare (*Leishmania* spp., *Tetrahymena* spp.).

acid penicilic – metabolit secundar toxic, prezent în culturi de *ASPERGILLUS* și de *Penicillium*, oncogen pentru șobolan după



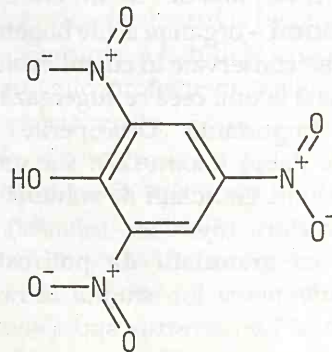
administrări repetate. Nu are nici o legătură cu PENICILINA sau cu produșii de degradare ai acesteia.

acid peniciloic – compus produs prin clivarea ciclului β -lactam din structura penicilinelor



sub acțiune enzimatică (β -LACTAMAZE) sau prin hidroliză alcalină.

acid picric (2,4,6-trinitrofenol) – substanță antimicrobiană cu formula $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_3)_3$, prezentă sub formă de cristale gălbui, solubilă



în apă, obținută pe cale de sinteză prin nitrarea FENOLULUI. Component al lichidului fixator BOVIN și al unor coloranți. Toxic și exploziv (în formă cristalină).

acid poli-β-hidroxibutiric – v. POLI-β-HIDROXIBUTIRAT

acid propionic (acid propanoic) – acid carboxilic, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$, produs de bacteriile propionice (*PROPIONIBACTERIUM* spp.) prin FERMENTAȚIA PROPIONICĂ a glucozei sau a lactatului. Important în metabolismul energetic al MICROORGANISMELOR din rumen. Utilizat în industria chimico-farmaceutică pentru sinteza de medicamente antiinflamatoare nesteroidiene. Produs pe cale biologică, este important în industria brânzeturilor (șvaițer; Emmentaler) cărora le ameliorează gustul și aroma. Sintetizat pe cale chimică, utilizând ca materie primă gazele naturale sau prin oxidarea *n*-propanului.

acid pteroil-glutamic – v. ACID FOLIC.

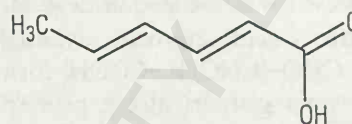
acid ribitol-teichoic – polimer complex de unități ribitol, legate de grupări fosfat și substituit cu glucozil- sau acetil-glucozamină, legate ester de D-ALANINĂ. Component al peretelui celular la bacteriile Gram-pozitive.

acid ribonucleic (ARN) – specie moleculară de acid nucleic, cu rol informațional, structural și enzimatic reprezentat de un polimer de ribonucleotide ce conține pe lângă trei din bazele (A, C, G) prezente și la ADN, uracil (U) în loc de timină (T) și în care unități de D-riboză sunt legate în pozițiile 3' și 5', prin legături fosfodiester de o bază purinică sau pirimidinică în poziția 1'. Este de regulă monocatenar (m.c.), dar poate forma structuri dublu-catenare (în „ac de păr” – *hairpin* sau *stem and loop*), prin împerecherea bazelor între regiuni complementare ale aceleiași molecule. Prezintă trei tipuri majore: ARNr (cu masă moleculară mare), metabolic stabil, reprezentând 80% din ARN total; ARNt cu masă moleculară mică ~15% și ARNm reprezentând ~5%. Toate tipurile sunt sintetizate prin transcrierea unor gene din ADN. Moleculele de ARN sunt mai flexibile decât cele de ADN; pot forma molecule-duplex (hibride) ARN/ADN. Sub formă mono- sau dublu-catenară formează genomul unor virusuri. Moleculele de ARN au rol esențial în sinteza proteinelor. Unele au rol reglator sau catabolic (RIBOZIM). Sunt considerate ca fiind cele mai primitive structuri moleculare, cu rol major în apariția și evoluția sistemelor biologice; v. „VIAȚA ARN” (*RNA life*) În ultimii ani au fost identificate mai multe tipuri de molecule mici de ARN ca:

ARN HETEROGEN NUCLEAR (ARNhn); ARN MIC NUCLEAR (*small nuclear RNA*; snRNA); ARN MIC NUCLEOLAR (*small nucleolar RNA*; snoRNA); ARN DE INTERFERENȚĂ (*interfering RNA*; iRNA); MICROARN (ARNmi); ARNsi (*short interfering RNA*), ARN GHID, ARNt IZOACCEPTOR, ARNt INIȚIATOR ș.a., stabilindu-se rolul lor în activitatea organismelor vii.

acid shikimic – v. SHIKIMAT.

acid sialic – v. ACID NEURAMINIC.



acid sorbic (acid 2,4-hexadienoic, $\text{CH}_3\text{-[CH=CH]}_2\text{-COOH}$) – acid organic izolat inițial din *Sorbus aucuparia* (Rosaceae), obținut sintetic din aldehidă crotonică și acid malonic. Ca atare, sau ca sare de potasiu, utilizat ca prezervant în industria alimentară (băuturi, brânzeturi etc.), datorită acțiunii antibacteriene și fungistatice.

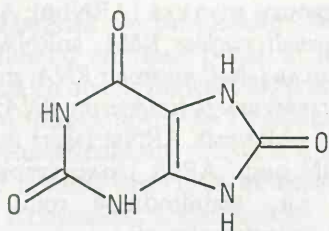
acid sulfhidric (hidrogen sulfurat; simbol H_2S) – gaz incolor cu miros neplăcut, care arde în aer cu formare de sulf și SO_2 . În natură, este de origine vulcanică, hidrotermală sau biologică (produs de MICROORGANISME, prin degradarea reductivă a aminoacizilor cu sulf (CISTEINA) sau prin reducerea dezasimilatorie a sulfatului. Producerea de H_2S poate fi mediată uneori de PLASMIDE (de exemplu, plasmida Hys la *ESCHERICHIA COLI*). Poate fi format de la sulfit de *Saccharomyces cerevisiae*. Este utilizat de unele bacterii *BEGGIATO*, *Thiobacillus*, unii membri ai Rhodospirillaceae, *OSCILLATORIA* etc. ca DONOR DE ELECTRONI în cursul metabolismului LITOTROF. Prezent în bălți, izvoare sulfuroase, gaze naturale, medii cu substanțe organice în descompunere. Se acumulează în medii anaerobe. În doze mari este toxic. În AEROBIOZĂ este oxidat rapid, spontan, la SO_2 . În ape, oxidat la suprafață la sulfat. Anual se degajă în atmosferă cantități importante, estimate la $86\text{-}112 \times 10^6$ tone.

acid teichoic – v. ACIZI TEICHOICI.

acid tricloracetic – acid organic ($\text{CCl}_3\text{-COOH}$) prezent sub formă de cristale incolor, solubile în apă (10:1), alcool și eter. Utilizat pentru precipitarea proteinelor din extractele celulare.

aciduric – MICROORGANISM care tolerează mediile cu pH acid.

acid uric – produs final (2,6,8-trioxipurină) în metabolismul purinelor la anumite mamifere, inclusiv la om, și principalul produs nitrogenat de secreție la ORGANISMELE URICOTELICE. Se formează



din xantină în prezența xantin oxidazei. Puțin solubil în apă, cristalizează sub formă de urat monosodic în țesuturile afectate de gută.

acid uronic – acid carboxilic, având formula generală $\text{CHO}-[\text{CHOH}]_n-\text{COOH}$, format prin oxidarea unei grupări alcool primar a unei ALDOZE. Acidul uronic corespunzător glucozei este acidul glucuronic.

acil – denumire generică pentru radicalii monovalenți, derivați de la un acid organic alifatic. Au structura generală $\text{R}-\text{CO}$, derivată de la un acid carboxilic, prin pierderea grupării OH de la carboxil; v. ACP.

acilare – introducerea unei grupări ACIL, într-o moleculă organică, prin substituția unui atom de hidrogen, legat fie de oxigen, fie de azot. De exemplu, formarea unui ester între GLICEROL și un acid gras, pentru a obține mono-, di- sau triacilglicerol sau pentru a forma aminoacil-ARNt, în cursul sintezei proteinelor; v. AGENT ACILANT.

acil-transferaze – grup de enzime (sub-clasa EC 2.3.1), care catalizează transferul unei grupări ACIL de la o moleculă la alta.

Acinetobacter – gen de bacterii Gram-negative bacilare ($0,9-1,6 \times 1,5-2,5 \mu\text{m}$), ce devin sferice în faza staționară de creștere. Motilitate prin contracții celulare, determinată probabil de fimbrii polare. Aerobe, metabolism strict respirator, cu O_2 drept acceptor terminal de electroni. Crește bine pe medii complexe. Prezente în sol, ape dulci și ape reziduale. Specia tip: *Acinetobacter calcoaceticus*. Alte specii: *A. baumannii*, *A. johnsonii*, *A. lwoffii*, *A. haemolyticus* etc.

acizi biliari – grup de acizi carboxilici steroidici, prezenți în bilă sub formă de săruri (conjugare pe calea unei legături amidice cu glicina – glicocolat sau taurina – taurocolat). La mamifere, sunt prezenți în special ca acizi biliari primari (acid colic și cantități mici de acid chenodezoxicholic derivați hidroxi- sau ceto- ai acizilor colanic sau alocolanic) și sunt produși în ficat. Acizii biliari secundari (litocolic și dezoxicolic) sunt produși de către bacterii în intestin, de la acizii primari, și absorbiți pentru a reveni în ficat pentru

secreție. Având proprietăți de surfactant, colații participă la emulsificarea lipidelor din dietă. Sărurile și amidele acizilor biliari au rol inhibitor asupra bacteriilor non-intestinale și sunt folosite frecvent în compoziția mediilor de cultură selective pentru ENTEROBACTERIACEAE (MEDIU MAC CONKEY).

acizi grași – componenți principali ai lipidelor, sunt molecule de acizi monocarboxilici alifatici, în general lineare (unele ramificate sau cu cicluri închise), cu lungimi diferite, având o grupare carboxil polară („cap”) la una din extremități și alta nepolară („coadă”) la cealaltă extremitate. Sunt deci molecule AMFIPATICE. Cei lipsiți de duble legături sunt saturați (acidul palmitic, acidul stearic) întrucât fiecare atom de carbon din catenă are un număr maxim de atomi de hidrogen legați (formula generală: $\text{CH}_3-[\text{CH}_2]_n-\text{COOH}$). Acizii grași nesaturați pot conține o dublă legătură (mononesaturați: acidul oleic) sau mai multe duble legături (polinesaturați ca ACIZII LINOLEIC și LINOLENIC). Cei cu catene ramificate (acizii tuberculostearic, micolipenic și micoceramic) sunt importanți datorită prezenței în structura unor bacterii patogene (*Mycobacterium tuberculosis*, *M. leprae*). Numărul atomilor de carbon este diferit, cel mai frecvent fiind cuprins între 4 și 24 și este, în general, par, favorizat de mecanismul de sinteză care adaugă unități cu doi atomi de carbon. Pot fi obținuți în laborator prin hidroliza grăsimilor și uleiurilor naturale. Pot exista în formă protonată ($\text{R}-\text{COOH}$) sau neprotonată ($\text{R}-\text{COO}^-$) în funcție de pH. La pH 7, în general, acizii grași sunt neprotonați fapt indicat prin sufixul -at: acid palmitic ($\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$) sau palmitat ($\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COO}^-$). Convențional, nomenclatura acizilor grași utilizează un sistem de simboluri prin abrevierea C:x(y) , în care C = numărul atomilor de carbon din catenă, x = numărul dublelor legături; y = poziția dublelor legături: de exemplu, acidul α -linolenic are formula 18:3(9,12,15). Proprietățile acizilor grași țin de lungimea catenei, gradul de nesaturație și caracterul linear sau ramificat al catenei: pe măsură ce numărul atomilor de carbon și lungimea catenei cresc, crește timpul de topire și scade solubilitatea în apă. Caracterul nesaturat sau ramificat scade timpul de topire. Acizii grași, care conțin peste 8-10 atomi de carbon, intră în compoziția diferitelor lipide, în care sunt esterificați cu alcooli. Având un caracter redus, produc multă energie după oxidare (aproximativ dublu la greutate egale, în comparație cu glucidele). Cei cu catene foarte scurte, acid formic (metanoic; $\text{H}-\text{COOH}$), ACID

ACETIC (etanoic; $\text{CH}_3\text{-COOH}$) sau acid butiric ($\text{CH}_3\text{-[CH}_2\text{]}_2\text{-COOH}$) au un rol important în metabolism. Acizii grași pot fi legați covalent de alte molecule prin reacții de esterificare, în care se pierde o moleculă de apă (hidroxilul de la gruparea carboxil a acidului gras și un atom de hidrogen, de la gruparea hidroxil a celeilalte molecule). Porțiunea derivată de la acidul gras este numită grupare ACIL.

acizi lipoteichoici (sin. acizi glicerol-teichoici; „acizi membranari”) – tip de acizi teichoici prezenți la bacteriile Gram-pozitive, formați din 25-30 de grupări glicerol fosfat legate 1→3 fosfodiester, substituie cu grupări glicozil și D-alanil. Sunt legați de o componentă glicolipidică, inclavată în stratul extern al membranei plasmatică, fiind menținuți prin forțe hidrofobe și posibil interacțiuni ionice cu membrana și prin interacțiuni ionice cu peretele celular. Rămân ancorați chiar când bacteria este convertită la protoplasti (acizi teichoici intracelulari). Acționează ca RECEPTORI de COLICINE și de BACTERIOFAGI cu rol în TRANSDUCȚIA genetică. La tulpinile de *STREPTOCOCCUS* tip A, se extind prin peretele celular în mediu, având rol de ADEZINE, ce facilitează legarea bacteriei de receptorii celulelor mucoasei respiratorii.

acizi micolici – grup de acizi grași saturați, α -substituiți, β -hidroxilați cu formula generală: $\text{R}_2\text{-CH(OH)-CHR}_1\text{-COOH}$, în care R_1 este o grupare alkil lineară ($\text{C}_{20}\text{-C}_{24}$), iar R_2 un complex $\text{C}_{30}\text{-C}_{60}$ cu structură foarte variabilă. Intră în compoziția peretelui celular la *MYCOBACTERIUM* ($\text{C}_{60}\text{-C}_{90}$), *NOCARDIA* ($\text{C}_{40}\text{-C}_{60}$) și *CORYNEBACTERIUM* ($\text{C}_{20}\text{-C}_{40}$). Prezenți în structura FACTORULUI CORD (ca esteri ai trehalozei) în structura glicolipidelor și a cerurilor.

acizi nucleici „blocați” (E. *Locked Nucleic Acid*: LNA) – analogi de acizi nucleici ce imită ARN, în care riboza este „blocată” printr-o punte oximetilenică între atomii de carbon din pozițiile 2' și 4'; astfel, monomerii LNA sunt „obligați” să adopte o CONFORMAȚIE C3'-endo (*N-type sugar puckering*). Studii structurale cu ajutorul spectroscopiei RMN au evidențiat asemănarea cu duplexurile de acizi nucleici naturali (geometrie a structurii secundare de tip A) și au confirmat faptul că LNA imită ARN. Mai multe proprietăți unice fac din LNA analogi foarte importanți pentru biotehnologiile moleculare și terapia genică. Oligonucleotidele de tip LNA demonstrează: 1) o afinitate de legare extraordinară cu oligonucleotidele ADN sau ARN complementare; de exemplu, pentru un duplex mixt comparativ cu duplexurile

normale, temperatura de topire (T_m) crește cu 2 până la 8°C pentru fiecare monomer cu conformație C3'-endo prezent; 2) o excelență specificitate de împerechere a bazelor azotate; 3) o înaltă biostabilitate (rezistență față de nucleaze); 4) o toxicitate redusă în experimentele pe animale; 5) sinteză simplă și ieftină. Astfel de analogi structurali vor fi foarte importanți pentru dezvoltarea de noi medicamente bazate pe acizi nucleici (Veedu și Wengel, 2010).

acizi pteroil-glutamici – V. ACID FOLIC.

acizi teichoici (Gr. *teichos* = perete) – denumire generică pentru molecule lungi și flexibile, formate din unități alternante de 1,5-poli(ribitol-fosfat) și 1,3-poli(glicerofosfat), de care pot fi legate diferite zaharuri sau aminoacizi, localizate în perete, membrana celulară și straturile capsulare ale bacteriilor Gram-pozitive. Includ: ACIZI TEICHOICI PARIETALI, ACIZI LIPOTEICHOICI și ACIZI TEICHURONICI. Determină sarcina negativă a suprafeței bacteriilor ca întreg. Rol în transportul ionilor prin peretele celular.

acizi teichoici parietali – prezenți pe suprafața bacteriilor Gram-pozitive, legați covalent de stratul peptidoglicanic. Diferă în funcție de adăția la unitățile polioli de D-alanină, D-lizină, glucoză, galactoză, N-acetilglucozamină, care le conferă capacitatea de antigene de suprafață. Formarea lor este dependentă, în mare măsură, de condițiile de cultivare și de mediu.

acizi teichuronici – polimeri legați de peretele celular al bacteriilor Gram-pozitive, alcătuiți din molecule de N-acetilglucozamină și acid glucuronic, cu compoziție variabilă: acid D-glucuronic, glucoză și ramnoză (*Bacillus megaterium*), acid D-glucuronic și N-acetilglucozamină (*Bacillus licheniformis*), acid N-acetilmanozaminuric (*Micrococcus luteus*) legați covalent prin punți fosfodiester de moleculele de acid muramic din PEPTIDOGLICAN.

aclimatizare – proces biologic prin care un organism se adaptează la condiții noi de mediu, ca de exemplu, prezența de nutrienți noi, neobișnuiți sau de substanțe xenobiotice. La MICROORGANISME, constă în modificări la nivel molecular, care implică inducția sintezei unor enzime degradative noi (pentru glucide neobișnuite ca sursă de energie) sau procese de cometabolism pentru substanțe xenobiotice.

aclorofilian – termenul descrie cazul mai multor plante ca *Monotropa uniflora* (indian pipe sau ghost plant) și *Corallorhiza maculata* (spotted coral root), care sunt lipsite de clorofilă și care își obțin energia de la compuși organici din sol și de la carbonul redus de către plantele verzi.

acmee (sin. perioadă staționară; Gr. *akmi* = punctul cel mai înalt) – perioadă în care simptomele unei boli infecțioase au atins intensitatea maximă și oarecum staționară.

aconitază – enzimă (citrat/izocitrat hidroliza; EC 4.2.1.3), proteină cu Fe-S, cu rol în CALEA ACIZILOR TRICARBOXILICI, prezentă atât în matricea mitocondrială cât și în citoplasmă. Catalizează izomerizarea citrat/izocitrat, cu intermediar *cis*-aconitat.

ACP (*Acyl Carrier Protein*) – proteină care leagă intermediarii ACIL în timpul sintezei ACIZILOR GRAȘI cu lanț lung; practic, este implicată în fiecare etapă a unei astfel de sinteze.

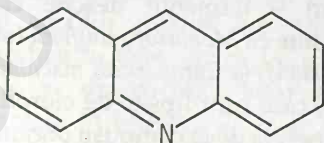
Acrasea – (protozool.) clasă de amoebe uninucleate (superclasa RHIZOPODA) descrise în sistematica MICROORGANISMELOR și sub denumirea de Acrasiomycetes (mixomicete celulare – *cellular slime moulds*; diviziunea MYXOMYCOTA). Include un singur ordin, Acrasida, cu genul *Acrasissis*.

acrasine – denumire generică pentru substanțele chemoatractante produse de mixomicetele celulare care determină sau stimulează agregarea anumitor membri din ordinul Acrasiales. Include: AMPc la *Dictyostelium discoideum*, pterina la *D. lacteum*, glorina la *Polyspondylium violaceum*.

Acrasiomycetes – clasă de mixomicete celulare (*cellular slime moulds*, diviziunea MYXOMYCOTA) căreia îi corespunde în taxonomia zoologică clasa ACRASEA (superclasa RHIZOPODA). Include MICROORGANISME cu forme vegetative celulare de tip amoebian cu pseudopode mari, lobulare și cu un ciclu de viață complicat, care se hrănesc cu bacterii și se divid binar, având tendința de agregare în urma unui proces complex de migrare, în valuri succesive, spre o anumită regiune, pentru a forma un PSEUDOPLASMODIU mare în care apar corpi fructiferi multisporelați, cu înveliș multistratificat, inclavat în mucus. Procesele de sexualitate sunt absente. Prezente în dejecții animale, scoarța de copac, țesuturi vegetale în descompunere. Principalele genuri: *Acrasia*, *Copromyxa*, *Guttulina*, *Guttulinopsis* etc.

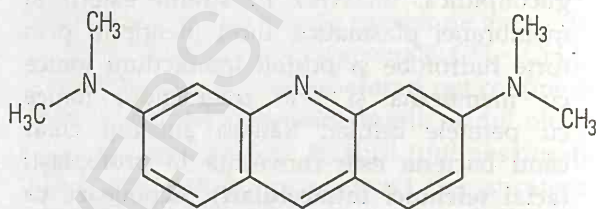
acreție (L. *ad* = la; *accretio* = creștere) – 1. creștere prin adăugare sau acumulare de material nou, prin juxtapunere; 2. depunere de material nou, prin sedimentare.

acridină – compus heterociclic cu nucleu piridinic; fluorocrom. În concentrații foarte



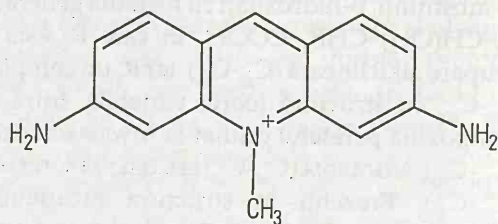
mici, se leagă de ADN d.c. (în celule sau virioni), prin intercalare între cele două catene. Inhibă sinteza ADN și ARN. Mutagen, induce MUTAȚII prin modificarea cadrului de citire (*frame shift*). Colorant fluorescent în UV. Citostatic și antimicrobian; v. ACRIDIN-ORANJ.

acridin-oranj (E. *acridine orange*) – moleculă plană cu structură ciclică, fluorescentă, derivat al acridinei, 3,6-bis(dimetilamino)-acridină. În soluții diluate, se leagă de ADN d.c. (în celule sau virioni) și se intercalează între cele două catene. La microscopul cu fluorescență (UV) colorează în verde ADN d.c. și în roșu-oranj ADN m.c. și ARN. În diluții mari, subletale, este folosit pentru eliminarea PLASMIDELOR



din celulele bacteriene (*curing*). Mutagen prin adăugare sau deleție (cu modificări ale cadrului de citire a informației); v. ACRIDINĂ.

acriflavină neutră – derivat al acridinei (clorură de 3,6-diamino-10-metilacridină), dezinfectant puternic introdus de Paul Ehrlich, utilizat în



Cl⁻

secolul trecut, înainte de apariția antibioticelor, pentru tratamentul infecțiilor cu stafilococi (administrare externă locală) și gonococi (administrare orală). În prezent, acriflavina este utilizată pentru tratamentul infecțiilor fungice externe la peștii de acvariu. Există date experimentale care demonstrează și o activitate anticanceroasă. Are efect de inactivare fotodinamică: sub acțiunea luminii absorbite produce fotooxidarea și inactivarea ADN.

acrilamidă – substanță chimică (propanamidă) hidrosolubilă, toxică și iritantă, care polimerizează ușor sub acțiunea radiațiilor UV și a unor catalizatori chimici de interconectare (reticulare) pentru a forma POLIACRILAMIDA; suport pentru electroforeza în gel.

acrocentric – (*genet.*) cromosom cu centromerul situat aproape de una din extremități.

acrolactină – V. RIVANOL.

acromat – V. ACROMATIC.

acromatic – obiectiv (lentilă-obiectiv) de microscop optic la care ABERAȚIA CROMATICĂ a fost corectată pentru două culori (roșu, ~656 nm, și albastru, ~486 nm) iar ABERAȚIA SFERICĂ pentru o lungime de undă (verde, ~546 nm). Dacă se corectează și curbura câmpului vizual (*field curvature*) atunci obiectivul devine planacromatic; V. MICROSCOPIE.

acromogen – MICROORGANISM care nu produce pigmenți colorați. Unele tulpini acromogene pot fi variante nepigmentate (mutante) ale unor organisme cromogene.

acronim (Gr. *akron* = extremă; *ononea* = nume) – siglă formată prin reunirea literelor inițiale ale cuvintelor care definesc un termen compus. De exemplu: ADN=Acid DezoxiriboNucleic; CMH = Complexul Major de Histocompatibilitate.

acropetal – (*micol.*) tip de dezvoltare a unui lanț de spori, de la baza punctului de fixare spre vârf, în așa fel încât sporii formați inițial sunt la baza structurii, iar cei mai tineri la extremitatea distală a lanțului (opus BAZOPETAL).

acru (E. *acre*) – unitate anglo-saxonă de măsură a suprafeței egală cu $4,04686 \times 10^3 \text{ m}^2$.

ACT – CODON în structura ADN ce codifică aminoacidul L-treonină (Thr sau T).

actină – una din cele mai abundente proteine (8-14%) din citoplasma celulelor eucariote (de la mamifere, amoebe și FUNGI), izolată inițial din țesutul muscular de unde și denumirea de **proteină musculară**. Prezintă sub forma unui monomer globular, **actina G** (375 de aminoacizi; $6,7 \times 4,0 \text{ nm}$; 42 kDa), capabil să polimerizeze reversibil în prezența Mg^{2+} , K^+ și Na^+ , pentru a forma microfilamente necontractile de **actină F**. În realitate, actina G alcătuită din doi lobi, are forma literei U, cu o adâncitură profundă în care se găsește o moleculă de ATP sau de ADP complexată cu Mg^{2+} . Porțiunea profundă a acestei adâncituri funcționează ca o balama, care permite celor doi lobi să își modifice poziția unul față de celălalt. Actina este codificată de gene provenite de la un ancestor bacterian, prezente în 1-2 copii la LEVURI, 6 la om și ~60 la plante (cele mai multe PSEUDOGENE). Există două grupuri majore de actine: 1) α -actine specifice mușchilor; 2) β -actine și γ -actine non-musculare, localizate în diferite regiuni ale celulelor. În celulele epiteliale, β -actinele sunt localizate la extremitatea apicală, care conține microcili, iar γ -actinele la cea bazală atașată de matricea extracelulară ca și pe laturile celulei.

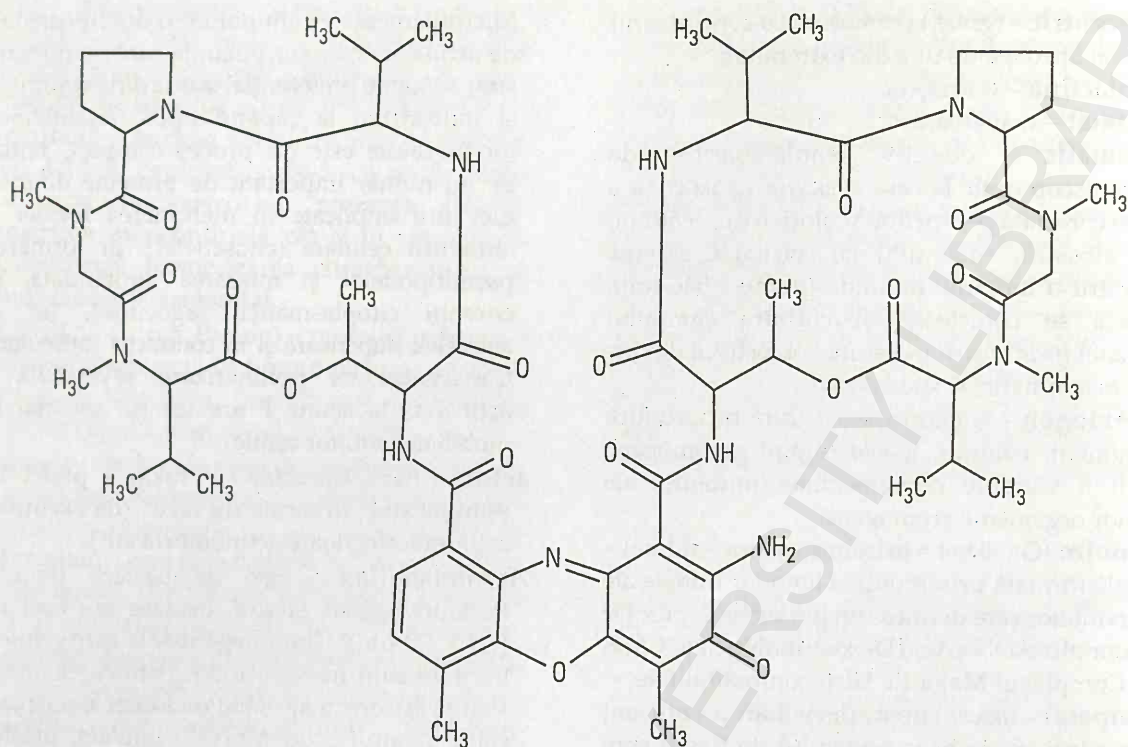
Microfilamentele sunt polimeri dublu-catenari de actină, cu caracter polar, la care monomerii sunt adăugați preferențial la una din extremități și îndepărtați la capătul opus. Asamblarea lor în celule este un proces complex, reglat de un număr important de proteine diferite. Ele sunt implicate în menținerea formei și structurii celulare (citoschelet), în formarea pseudopodelor și mișcarea amiboidală, în curenții citoplasmatici, fagocitoză, iar la animalele superioare și în contracția musculară. Capacitatea de polimerizare reversibilă a actinei G la actina F are un rol esențial în mobilitatea multor celule.

actino+ (Gr. *aktis-aktinos* = rază) – prefix cu semnificația „în formă de raze” (de exemplu, actinomicete, floare actinomorfă etc.).

Actinobacillus – gen de bacterii (familia Pasteurellaceae), sferice, ovalare sau bacilare ($0,4 \times 1,0 \mu\text{m}$), Gram-negative, la care celulele bacilare sunt frecvent intercalate cu elemente sferice, la extremități, dând un aspect asemănător celui al unui „cod Morse”. Imobile, produc colonii foarte lipicioase după izolarea primară, greu de desprins de pe suprafața mediului. Produc mucus extracelular. Chemoorganotrofe, facultativ anaerobe, cu metabolism respirator și fermentativ. Prezente ca patogeni oportuniști sau comensali la om, bovine, cai, porci, păsări. Specia tip: *Actinobacillus lignieresii*; %GC: 40-43. Alte specii: *A. capsulatus*, *A. equuli*, *A. hominis*, *A. muris* (*Streptobacillus moniliformis*).

actinofagi – BACTERIOFAGI TEMPERAȚI sau VIRULENȚI, care infectează actinomicetele. Unii prezintă mare specificitate de gazdă sau numai relativă (SIPHOVIRIDAE), în timp ce alții atacă un spectru larg de gazde (fagii VP5, ΦEC ș.a.).

Actinomadura – gen de bacterii (grupul MADUROMYCETES, ordinul ACTINOMYCETALES) cu miceliu vegetativ format din hife ramificate extensiv de la un miceliu de substrat nefragmentabil. Miceliul aerian colorat în albastru, brun, gri, verde, roz, roșu, alb sau galben dezvoltat moderat sau absent. Spori cu suprafața pliată, neregulată, rugoasă, netedă etc., dispuși în lanțuri drepte, în spirale neregulate sau în „cârlig”. Aerobe. Chemoorganotrofe. Gram-pozitive. Perete celular care conține peptidoglican cu acid meso-diaminopimelic și acid muramic N-acetilat. Hidrolizează glucoza, galactoza, manoză, riboză, maduroză. Larg răspândit în sol. Patogen pentru om și animale. Specia tip: *Actinomadura madurae*; %GC: 65-78. Alte specii: *A. aurantiaca*, *A. citrea*, *A. echinospora*, *A. pelletieri*, *A. rugatobispora*, *A. viridae* etc. (>25 de specii).



actinomicină D

actinomicină C₁ – v. ACTINOMICINĂ D.

actinomicină D (sin. actinomicină C₁) – antibiotic produs de *Streptomyces chrysomallus* și *S. antibioticus*. Inhibă transcrierea informației din ADN la ARN, la procariote și eucariote. Ca agent de intercalare prin interacțiuni cu guanina (G) din structura ADN d.c. forma B, blochează deplasarea enzimei ARN polimeraza dependentă de ADN de-a lungul matricei de ADN. Inițierea transcrierii nu este inhibată deoarece PROMOTORII sunt bogați în perechi AT.

actinomicoză – maladie produsă de unele specii de actinomicete. Forma cea mai frecventă la om, indusă de *Actinomyces israelii*, are localizări faciale (maxilare) sub forma unor noduli indolori evoluând spre stadiul de abces, din care se scurge un puroi ce conține structuri granulare, uneori cât un bob de mei, din care poate fi izolat agentul patogen. Formele viscerale pot fi localizate în plămân, creier sau intestin. *A. bovis* este patogen pentru animale.

Actinomyces – gen de bacterii Gram-pozitive, adesea colorate neregulat, în formă de bacili drepti (0,2-1,0 × 2,0-5,0 μm), ușor încurbați sau filamente ramificate (10-50 μm lungime). Bacilii apar izolat, în perechi, dispuși în V sau Y și în palisade, adesea ramificați și cu extremități „umflate”. Imobile, nesporulate. Facultativ anaerobe, necesită CO₂ pentru creștere optimă atât în AEROBIOZĂ cât și în ANAEROBIOZĂ.

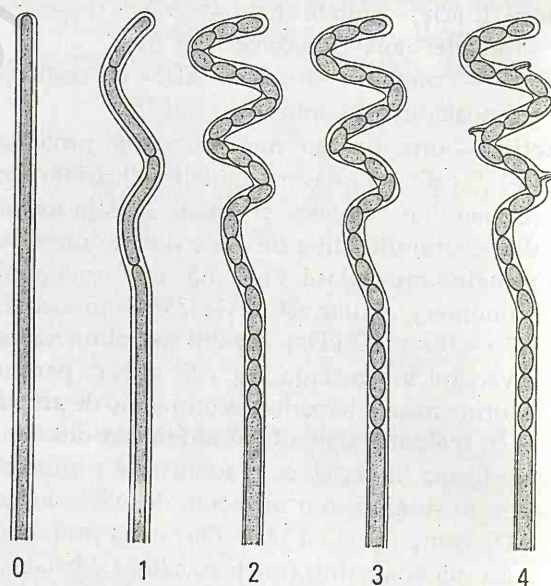


Fig. A2. Fazele sporulării la *Streptomyces coelicolor*. După faza de creștere (0), hifele sporulante se divid în celule lungi, prin intermediul unor septuri transversale obișnuite și încep să se răsucească (1). Zona apicală este segmentată în compartimente corespunzând mărimii sporilor, prin septuri de sporulare (2). Pereții celulari se îngroașă. Apar constricții între sporii tineri (3). Pe măsură ce se maturează, sporii se rotunjesc și se separă. Unii încep să germineze imediat după maturare (4).

Coloniile mature (>7 zile) au suprafața rugoasă, sfărâmcioasă. Chemoorganotrofe. Metabolism fermentativ. Prezente în cavitatea bucală și pe mucoasele vertebratelor. Patogene în asociere cu alte bacterii; %GC: 57-73. Specia tip: *Actinomyces bovis*. Alte specii: *A. israelii*, *A. naeslundii*, *A. pyogenes*, *A. hordeovulneris* (actinomicoza câinelui).

Actinomycetales – ordin de bacterii Gram-pozitive; unele specii (*MYCOBACTERIUM* spp., *NOCARDIA* spp.) sunt acido-rezistente, cu o mare varietate de tipuri morfologice (coci, bacili) sau micelii ramificate, cu lungimi greu de determinat, datorită dezvoltării sub formă de MICELIU DE SUBSTRAT și de MICELIU AERIAN, cu organizare de tip procariot, conținând PEPTIDOGLICAN parietal, sub forma mai multor chemotipuri, în funcție de natura glucidelor și a unor aminoacizi din structura sa. Miceliile, datorită cărora au fost confundate inițial cu FUNGII, pot fi neseptate, multinucleate, nefragmentabile, ramificate de tip monopodial, dihotomic sau verticilat, sau septat cu septuri transversale monostrat (tip 1), care prezintă microplasmodesme cu diametrul de 4-10 nm, sau cu sept dublu-stratificat (tip 2), fiecare strat formând peretele terminal a două celule adiacente. Au rol vegetativ sau reproductiv. Formează diferite tipuri de spori (ALEURIOSPORI, APLANOSPORI, ARTROSPORI, blastospori, CHLAMIDOSPORI, conidiospori, ENDOSPORI, MICROCHIȘTI, oidiospori, SPORANGIOSPORI, ZOOSPORI), adesea cu denumiri împrumutate din micologie, prin septare sau fragmentare. La unele specii (*Frankia* spp., *Actinoplanes* spp.) spori se formează în SPORANGE. Chemoorganotrofe omnivore se dezvoltă pe medii uzuale. În natură cresc pe resturi vegetale. Sunt aerobe, microaerofile sau facultativ anaerobe. Produc enzime extracelulare care permit utilizarea unui spectru larg de polizaharide, lipide, parafine, FENOLI, lignine, taninuri, cauciuc. Rol important în natură în degradarea multor substanțe complexe din sol, ape, nămoluri. Sintetizează substanțe din GRUPUL DE VITAMINE B (B_1 , B_2 , B_{12} , ACID FOLIC, ACID PANTOTENIC, ACID NICOTINIC), AUXINE, compuși cu miros caracteristic de pământ (GEOSMINE), de camfor sau de fructe. Mai multe specii produc antibiotice eficiente în terapeutică, unele codificate de PLASMIDE. Prezente în solul uscat, mediile acvatice, nămol, bălegar (specii termofile), compost, pe substanțe vegetale în descompunere. Pot fi libere, simbiotice sau parazite, patogene pentru plante (răia comună a cartofului), om și animale

(tuberculoza, infecții viscerale sau afecțiuni cutanate superficiale sau viscerale de tipul ACTINOMICOZELOR). Sensibile la fagi (ACTINOFAGI) de tip bacterian. **Sistematica** controversată, include peste 50 de genuri: *ACTINOMYCES*, *Actinoplanes*, *Actinorrhiza*, *ARTHROBACTER*, *Brevibacterium*, *Cellulomonas*, *CORYNEBACTERIUM*, *Dermatophilus*, *Frankia*, *Geodermatophilus*, *Micromonospora*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Rhodococcus*, *STREPTOMYCES*, *Streptosporangium*, *Thermomonospora* ș.a. Madigan și Martinko (2006) optează pentru o grupare cu caracter predominant pragmatic: **grupul I Actinomycetes** cu genurile: *Actinomyces*, *Arachnia*, *Bacterionema*, *Rothia* și *Agromyces* (%GC: 57-69); **grupul II Mycobacteria** (acido-rezistente), cu genul *Mycobacterium* (%GC: 62-70); **grupul III actinomicete fixatoare de azot** (simbionte cu plantele), cu genul *Frankia* (%GC: 67-72); **grupul IV Actinoplanes** (miceliu adevărat) cu genurile *Actinoplanes* și *Streptosporangium* (%GC: 69-71); **grupul V Dermatophilus**, *Geodermatophilus*; **grupul VI Nocardia** cu genurile *Nocardia* (%GC: 61-71) și *Rhodococcus* (%GC: 59-69); **grupul VII Streptomyces** (fig. A2) cu genurile: *Streptomyces* (%GC: 69-75), *Streptoverticillium*, *Sporichthya*, *Kitasatoa* și *Chainia* (%GC: 67-73); **grupul VIII Micromonospora** cu genurile: *Micromonospora*, *Thermobispora*, *Thermoactinomyces*, *Thermomonospora* (%GC: 54-79). **Importanță:** pe lângă rolul în degradarea biologică și mineralizarea substanțelor organice complexe în natură, au importanță majoră prin producerea a peste 500 de antibiotice distincte. Aproximativ 50% din tulpinile izolate din natură produc substanțe antibiotice. Unele specii produc chiar mai multe tipuri de antibiotice, neînrudite chimic.

Actinoplanes – gen de bacterii Gram-pozitive (unele regiuni ale creșterii vegetative pot fi Gram-negative), ordinul ACTINOMYCETALES, cu miceliu ramificat, nefragmentat. Uneori hifele (diametru 0,2-1,5 μm) sunt aranjate în palisadă. Intens colorate datorită unor pigmenti difuzibili. Spori produși în SPORANGII (3-20 × 6-30 μm), sferici sau subsferici sau foarte neregulați, produși pe SPORANGIOFORI scurți sau sesili. Sporii sferici sau bacilari scurți se formează în sporange prin fragmentarea hifelor interne direct sau după una sau mai multe ramificări. Sporii sunt mobili prin flageli polari. Chemoorganotrofe. Aerobe. Mezofile sau moderat termofile. **HABITAT:** solul și materialul vegetal în curs de descompunere. Specia tip: *Actinoplanes philippinensis*. Alte specii:

A. auranticolor, *A. brasiliensis*, *A. deccanensis*, *A. ferugineus*, *A. ianthinogenes*, *A. palleronii*, *A. teichomyceticus* etc. (>22 de specii).

Actinopoda – superclasă de protozoare planctonice (subfilum SARCODINA) având celule în mod obișnuit sferice cu axopode cu stereoplasmie microtubulară. Scheletul, când este prezent, este organic și/sau silicios sau cu sulfat de stronțiu. Reproducere asexuată și/sau sexuată. Celulele trofice sunt rar flagelate. Mai multe specii au stadii flagelate, a căror natură nu este cunoscută (spori sau gameți). Include patru clase: Acantharea, Polycystinea, Phaeodarea, Heliozoa.

Actinopolyspora – gen de bacterii (ordinul ACTINOMYCETALES; actinomicete nocardioforme) cu hife vegetative (diametru

0,4-7,0 μm), ramificate, fragmentabile în zona centrală a coloniei. Formează lanțuri lungi de hife aeriene, moderate sau extrem halofile, având spori cu suprafață netedă, basipetali, cu formă ovalară, cilindrică sau cocoidă. Necesită 10-30% NaCl pentru creștere. Prezente în sol. Specia tip: *Actinopolyspora halophila*; %GC: 67. Alte specii: *A. mortivallis*.

actinorize – asociații simbiotice fixatoare de azot întâlnite la peste 200 de specii de ANGIOSPERME: *Alnus*, *Myrica*, *Eleagnus*, *Hippophae*, *Casuarina*, *Rhamnaceae*, *Rosaceae* etc., în zone cu deficit de azot combinat în sol. Simbiontul (endofit) este reprezentat de actinomicete din genul *Frankia*, care produc noduli coraloizi, îngroșați și ramificați dihotomic la *Alnus* sp. La *Myrica*, *Rubus*, *Casuarina* etc. nodulul este acoperit de

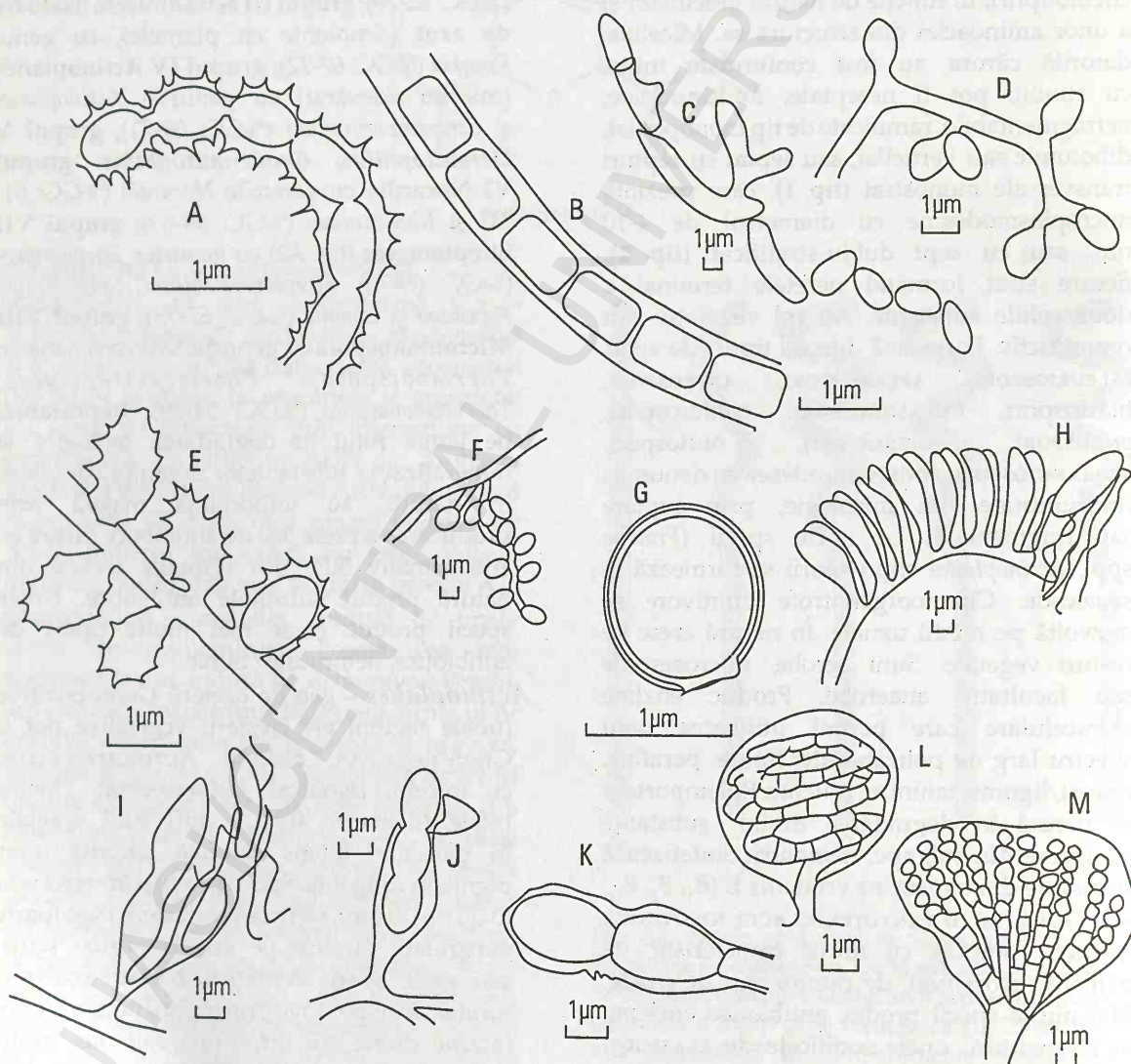


Fig. A3. Reprezentarea schematică a diferitelor tipuri de spori prezenți la actinomicete. Artrospori de *Streptomyces viridochromogenes* (A) și *S. venezuelae* (B). Spori de fragmentare la *Nocardia* (C). Aleuriospori de *Micromonospora* sp. (D), *M. carbonaceae* (F) și *Thermomonospora curvata* (E). Secțiune printr-un aleuriospor (G). Spori formați în vezicule sporale: zoospori de *Planomonospora* (H), *Planobispora* (I), *Dactylosporangium* (J) și *Actinoplanes* (M). Aplanospori de *Microellobosporia* (K) și *Streptosporangium* (L).

rădăcini cu geotropism negativ, care cresc în sus, favorizând aerarea în HABITATELE mlăștinoase. Simbiontul este localizat în parenchimul cortical al nodulului și nu invadează țesuturile vasculare și meristematice. Relația ca și rata fixării N_2 sunt probabil compatibile cu cele de la *RHIZOBIUM*/plante leguminoase. Plantele respective sunt PIONIERI, acționând ca precursori ai plantelor lemnoase în regiunile reci și temperate din emisfera nordică.

actinospori – denumire generică pentru sporii de la Actinomyces (fig. A3), descriși sub diferite numiri ca: ENDOSPORI, SPORANGIOSPORI, spori hifali (ARTROSPORI sau CONIDIOSPORI) de Dworkin (1977) sau cu denumiri împrumutate din micologie ca: **blastospori**, CHLAMIDIOSPORI, MICROCHIȘTI (Kalakoutskii, 1976) sau **oidiospori**, ALEURIOSPORI, ZOOSPORI, APLANOSPORI (Cross, 1971).

activare – 1. (imunol.) proces complex, multistadial, în cadrul RĂSPUNSULUI IMUN de adaptare (*adaptive immune response*), determinat de interacțiunea limfocitelor naive (la nivelul membranei celulare) cu un antigen (primul semnal), agent stimulator specific (IMUNOGEN) sau nespecific (MITOGEN), urmată de stimuli adiționali (al doilea semnal), care le determină să se diferențieze. Este însoțită de modificări metabolice complexe, asociate cu proliferarea și diferențierea limfocitelor la subpopulații diferite, având anumiți **markeri antigenici** și RECEPTORI de suprafață și o serie de funcții efectoare specifice. Secvențial, se disting următoarele etape: 1) imediat după stimulare, limfocitele încep să transcrie gene noi (anterior inactive, „silenzioase”) și să sintetizeze o diversitate de proteine: CITOKINE de secreție (în LIMFOCITELE T), care stimulează diferențierea limfocitelor înseși și a altor celule, receptori de citokine care amplifică răspunsul limfocitelor la citokine, și alte proteine implicate în transcrierea genelor și diviziunea celulară; 2) limfocitele activate intră în MITOZĂ, iar rezultatul este proliferarea și EXPANSIUNEA CLONALĂ; în unele infecții numărul limfocitelor T microb-specifice poate crește de 50000 de ori, iar al LIMFOCITELOR B specifice de 5000 de ori; 3) în continuare, are loc diferențierea în CELULE EFECTOARE cu „misiunea” de a elimina antigenul: LIMFOCITE T HELPER (limfocite T_H), LIMFOCITE T CITOLITICE (CTL) și limfocite B producătoare de anticorpi (plasmocite), pe de o parte, și CELULE CU MEMORIE, cu funcția de a media un răspuns rapid și amplificat la o expunere ulterioară la același antigen, pe de altă parte. Majoritatea celulelor efectoare diferențiate au viață scurtă

și nu au capacitatea de „auto-reînnoire”, în timp ce celulele cu memorie „supraviețuiesc” în starea de repaus (G_0 ; *quiescence*) mai mulți ani după eliminarea antigenului; la contactul cu antigenul specific „ies” din starea de repaus și „intră” în ciclul celular prin activare rapidă. Nu se cunosc care stimuli determină diferențierea în celule cu memorie și nici cum acestea sunt capabile să supraviețuiască *in vivo*, aparent fără antigen. Activarea limfocitelor are un rol important în evoluția răspunsului imun prin amplificarea clonelor specifice de celule care pot reacționa cu antigenul și de celule efectoare (V. TRANSFORMARE BLASTICĂ); 2. activarea macrofagului stimulat de limfokine, în prezența limfocitelor T activate, asociate cu capacitatea de a produce și secreta cantități mărite de H_2O_2 , SUPEROXID, mărirea capacității citotoxice și a potențialului BACTERICID; 3. activarea SISTEMULUI COMPLEMENT.

activarea aminoacizilor – etapă esențială a sintezei proteinelor, prin care aminoacizii (aa) sunt legați de o moleculă specifică de ARNt, reacție catalizată de ARNt-AMINOACIL-SINTETAZĂ. Numită și „prima traducere” deoarece aa legat de ARNt își pierde „identitatea” și nu mai este recunoscut decât prin intermediul ARNt-purtător. A „doua traducere” are loc pe ribosomi, ca un proces mai simplu, de recunoaștere CODON-ANTICODON.

activarea monomerilor – etapă în sinteza macromoleculor biologice în care unitățile monomere sunt activate prin cuplarea lor cu o moleculă-purtător, înainte de adăugarea lor la catena polimer care crește. Monomerii au grupări reactive H sau OH, care sunt activate prin cuplare cu un purtător, utilizând energia furnizată de ATP sau de alt compus macroergic.

activarea sistemului imunitar – proces multistadial al RĂSPUNSULUI IMUN dobândit (adaptativ), care urmează fazei de RECUNOAȘTERE a agentului stimulator specific (IMUNOGEN) sau nespecific (MITOGEN), determinând proliferarea, activarea și diferențierea limfocitelor, într-un proces dinamic, rezultat al diferitelor semnale și mecanisme de reglare, ce duc spre amplificarea clonelor specifice pentru antigen și evoluția lor ca CELULE EFECTOARE și CELULE CU MEMORIE; V. ACTIVARE.

activarea sporului – trecerea din starea criptobiotică, de viață latentă (în stadiul de spor), la starea vegetativă, de viață activă, ce duce spre germinare. Caracterizată prin modificări inițial reversibile în structura macromoleculară, însoțite de mici modificări

structurale, determinate de factorii de mediu; urmată de modificări ireversibile: modificarea cortexului, „umflarea” și alungirea sporului, pierderea refringenței și eliberarea unor substanțe de origine sporolă (peptide, dipeptide, dipicolinat de calciu, PEPTIDOGLICAN etc.) în mediu și GERMINARE.

activarea toxinelor – proces ce determină modificări răspunzătoare de apariția unei toxicități noi sau mărite. Poate produce modificări calitative (sinteza unei toxine active dintr-un precursor inactiv) sau cantitative (creșterea toxicității preexistente).

activator – 1. substanță care activează o reacție chimică sau enzimatică; 2. proteină de reglare a transcrierii ADN la ARNm controlând pozitiv exprimarea unui operon sau a unui ansamblu de operoni care aparțin aceluiași REGON. Se leagă de ADN la un situs specific în amonte de promotor determinând activarea printr-un mecanism complex în care intervine structura locală a ADN și o modificare chimică (fosforilarea sau legarea unei molecule străine); 3. moleculă capabilă să convertească o proteină-represor într-un stimulator (inductor): proteina de reglare AraC în cazul OPERONULUI ARABINOZĂ poate acționa fie ca REPRESOR, fie ca inductor, în funcție de absența sau prezența substratului de catabolizat în mediu, prin legarea la situsuri diferite ale regiunii centrale de legare. În absența arabinozei din mediu, proteina AraC are funcția de represor. În prezența acesteia, activează transcrierea genelor structurale.

activator alosteric – moleculă organică mică a cărei legare de situsul alosteric al unei enzime deplasează echilibrul în favoarea unei stări de mare afinitate a enzimei (EFECTOR ALOSTERIC pozitiv).

activatori policlonali – (imunol.) agenți capabili să activeze multe clone de limfocite, indiferent de specificitatea lor antigenică. Cei ai LIMFOCITELOR T (LECTINELE precum FITOHEMAGLUTININA și CONCAVALINA A, anticorpii antiproteine CD3, SUPERANTIGENELE bacteriene etc.) se leagă de mai multe tipuri sau de toate tipurile de RECEPTORI de antigen (TCR), într-un mod asemănător celui realizat de COMPLEXELE PEPTID-CMH de pe suprafața CELULELOR CARE PREZINTĂ ANTIGENUL (APC). Anticorpii anti-IgM acționează ca activatori policlonali în cazul LIMFOCITELOR B.

activatorul plasminogenului – serin-protează care convertește PLASMINOGENUL la PLASMINĂ activă. Produsă de numeroase celule normale. Prezintă mai multe variante, în funcție de natura țesuturilor din care provine. Clasat imunologic

în două tipuri majore: 1) **tipul urokinază** (UPA; EC 3.4.21.73), prezent în urină. Utilizat în clinică în tulburările trombolitice; 2) **tipul tisular** (TPA; EC 3.4.21.68), activ în țesuturi, în remodelare, fibrinoliză și migrare celulară. Un alt tip poate fi produs de unele bacterii patogene ca *Yersinia pestis*, la care este prezent ca un homopentamer (EC 3.4.21.-) legat de membrana externă, implicat în transmiterea infecției de către vector (puricele de șobolan, *Xenopsylla cheopis*); v. STREPTOKINAZĂ.

activitatea apei (E. *water activity*; simbol a_w) – termenul se referă la cantitatea de apă liberă sau disponibilă dintr-un mediu sau substrat, foarte importantă pentru creșterea MICROORGANISMELOR în natură. Este definită ca 1:100 din umiditatea relativă (UR%) a aerului în echilibru cu substratul. O umiditate relativă de 95% corespunde la $a_w = 0,95$. Activitatea apei nu depinde numai de conținutul în apă al mediului (cât de umed sau cât de uscat este acesta) ci și de concentrația substanțelor dizolvate. Unele dintre acestea ca glucidele sau sărurile au o mare afinitate pentru apă și fac ca apa asociată lor să devină inaccesibilă organismelor. Activitatea apei variază între 0 și 1 (apa pură). Variațiile de temperatură între 0 și 37°C au un efect unic asupra sa. Exigențele diferitelor organisme sunt variate. *STREPTOCOCCUS* și *Escherichia* preferă $a_w = 0,995$; *Vibrio* și *PSEUDOMONAS* $a_w = 0,980$ (a_w din apa de mare); FUNGII ca *Penicillium* și *ASPERGILLUS* $a_w = 0,800$; *HALOBACTERIUM* $a_w = 0,750$ (a_w de lac sărat); fungii xerofili ca *Xeromyces bisporus* $a_w = 0,700$; ALGELE $a_w > 0,950$. Cunoașterea a_w este deosebit de importantă: apa reprezintă cel mai important solvent biologic, indispensabil vieții și cel mai abundent component al celulelor și organismelor (75-85%).

activitate catalitică – indicator al activității efective sau potențiale a unui catalizator. Se estimează prin creșterea vitezei de producere a unei reacții chimice specifice, produsă de o enzimă sau de alt catalizator în anumite condiții concrete. Unitatea de măsură a activității catalitice este numită KATAL. Se poate aprecia și ca moli/sec.

activitate diastatică – activitate enzimatică amilolitică (proprietatea de a metaboliza amidonul).

acțiune (activare) cis (E. *cis-activation*; *cis-acting*) – fenomen caracterizat prin faptul că o genă sau o regiune necodificatoare (PROMOTOR sau OPERATOR) afectează numai molecula de ADN în care sunt localizate. Deși de cele mai multe ori, elementele care acționează *cis* sunt

necodificatoare, au fost descrise și **proteine cis-active**. Ele acționează de asemenea, exclusiv, asupra moleculei de ADN care le codifică. Sunt, în general, proteine puternic bazice, care imediat după ce sunt sintetizate sau chiar înainte ca sinteza lor să fie completă se leagă de molecula de ADN și se deplasează de-a lungul acesteia până la situsul adecvat de acțiune; v. ACȚIUNEA (ACTIVAREA) TRANS.

acțiune (activare) trans (E. *trans-acting*) – situația corespunde cazului în care o genă sau o secvență necodificatoare (o regiune promotor) etc., poate afecta gene de pe altă moleculă de ADN, diferită de cea în care sunt localizate. Acțiunea se realizează prin proteine care pot difuza în citoplasmă pentru a ajunge la molecule de ADN diferite de cea care le-a codificat; v. ACȚIUNEA (ACTIVAREA) CIS.

acțiune fotodinamică – rolul luminii, în special al radiațiilor ultraviolete în producerea unor reacții cu efecte nocive asupra unor celule vii. Leziunile sunt produse de formarea de oxigen singlet în urma iluminării clorofilei din cloroplaste. În mod normal, acest efect dăunător este neutralizat de acțiunea pigmentilor carotenoizi, care coexistă cu clorofila în cloroplaste. Mutantele fără carotenoizi sunt letale datorită acțiunii oxigenului singlet (1O_2) asupra clorofilei. v. INACTIVAREA FOTODINAMICĂ.

ACU – codon în structura ARNm ce codifică aminoacidul L-treonină (Thr sau T).

acut – termenul se referă la evoluția unui proces inflamator (inflamație acută) sau a unei boli, cu debut brusc, care durează o perioadă relativ scurtă (de ordinul zilelor) și se termină fie cu vindecare, fie cu sfârșit letal.

acvachelină (E. *aquachelin*) – SIDEROFOR cu structură complexă prezent în mediul oceanic, ce poate lega fierul (Fe^{3+}) prezent în apele marine în cantități aproape nedetectabile, câteva picograme/ml ($1\text{ pg} = 10^{-12}\text{g}$). Prezintă o grupare „cap” care formează complexe cu Fe^{3+} și o „coadă” lipidică, prin care se poate asocia cu membrana citoplasmică. Se poate asocia în structuri de tipul micelilor, transportând fierul în celule.

acvacultură – tehnologie de creștere intensivă a ALGELOR, a unor plante acvatice, a peștilor (somon și păstrăv curcubeu) fie în apă dulce, fie în apă de mare (maricultură pentru moluște). Avantaj: poate utiliza organisme modificate genetic.

acvaporine (E. *aquaporins*) – familie de proteine de membrană integrate (canale proteice) care facilitează transportul moleculelor de apă din

spațiul extracelular în citoplasmă sau invers. O acvaporină funcțională este un homotetramer, ce formează un por de ~2 nm lungime cu diametrul de 0,28 nm; fiecare monomer (~28 kDa) traversează de șase ori stratul dublu-lipidic. Mai multe molecule de apă se deplasează simultan prin canal, între oxigenul fiecărei molecule de apă și grupările amino ale aminoacizilor din constituția canalului formându-se secvențial legături de hidrogen specifice. În acest fel, prin canal nu pot trece alte molecule sau ioni, nici chiar protonii. Cele mai studiate acvaporine sunt acvaporina 1 din membrana eritrocitelor umane și cele patru acvaporine din tubii colectori renali; acvaporina 2 mutantă este cauza diabetului insipid, fiind insensibilă la vasopresină. Contribuții foarte importante la elucidarea transportului apei prin membrana eritrocitelor umane a avut grupul profesorului Gh. Benga de la Cluj-Napoca.

acvifer (E. *aquifer*; *groundwater carrier*) – strat purtător de apă subterană, provenită din ploii și topirea zăpezilor, precum și din apele din râuri și lacuri, infiltrată în solul afânat și acumulată deasupra unui strat barieră, impermeabil. Grad mare de puritate determinat de adsorbția MICROORGANISMELOR și substanțelor reziduale. În funcție de factorii hidrogeochimici și de fenomenele de suprafață, microbiota extrem de săracă, decelabilă numai cu ajutorul sondelor moleculare, include: bacterii (*Achromobacter*, *AGROBACTERIUM*, *Caulobacter*, *CLOSTRIDIUM*, *Flavobacterium*, *Gallionella*, *Micrococcus*, *MICROCYSTIS*, *NOCARDIA*, *Planctomyces*, *Prosthecomicrobium*), microfungi și protozoare.

Acyclovir – v. ACICLOVIR.

adaptare – 1. particularitate esențială a sistemelor biologice, reprezentată, la modul general, de ansamblul modificărilor structurale și/sau funcționale care favorizează mai buna integrare a unui organism la condițiile prevalente în mediul său de viață; adaptarea explică larga răspândire a MICROORGANISMELOR în natură, chiar în HABITATELE cel mai puțin ospitaliere. Marea capacitate de adaptare a microorganismelor a dus, pe de o parte, la apariția unor organisme înalt specializate, și pe de alta, la organisme foarte versatile, prin faptul că au un mare potențial de modificări fenotipice. Se realizează prin mai multe mecanisme: ADAPTARE GENETICĂ; ADAPTARE FENOTIPICĂ (fiziologică); ADAPTARE COMPORTAMENTALĂ; ADAPTARE SOCIOLOGICĂ etc.; 2. orice modificări cu caracter morfologic, fiziologic sau comportamental ale unui organism sau populații de organisme care

măresc șansa de succes pentru supraviețuire și reproducere a unui organism.

adaptare comportamentală – proces ce implică modificări comportamentale ale unor MICROORGANISME ce răspund la anumite taxii (de exemplu, adaptarea unor microorganisme fototactice la o intensitate mai mare de iluminare, la care inițial răspund fototactic, iar ulterior se adaptează la ea).

adaptare cromatică – proprietatea unor cianobacterii de a-și modifica natura „PIGMENTILOR DE RECOLTĂ”, în funcție de intensitatea luminii, pentru a-și maximaliza absorbția radiațiilor luminoase. De exemplu, *Fremyella diplosiphon* produce FICOBILIPROTEINE: ALOFICOCIANINĂ și FICOCIANINĂ când este cultivată în lumină roșie ($\lambda = 625 \text{ nm}$) și, în plus, FICOERITRINĂ când este expusă la lumină verde ($\lambda = 550 \text{ nm}$).

adaptare evolutivă (E. *evolutionary adaptation*) – adaptarea unui MICROORGANISM la variații îndelungate ale mediului. Are la bază modificări genetice, care apar, probabil, la populații cu capacitate de ADAPTARE FENOTIPICĂ (fiziologică) mai redusă. Se consideră că, cel puțin la bacterii, rolul mutațiilor a fost supraevaluat, deoarece o adaptare majoră implică apariția mai multor mutații avantajoase în aceeași cultură, ceea ce este greu de imaginat. Rolul major revine transferului de informație (CONJUGARE, TRANSFORMARE, TRANSDUCȚIE GENETICĂ etc., finalizate prin RECOMBINARE GENETICĂ) și, în special, PLASMIDELOR, urmate de selecția tulpinilor cel mai bine adaptate la condițiile mediului respectiv, favorizând dezvoltarea mai intensă și posibilitatea de a deveni numeric dominante (de exemplu, bacteriile cu rezistență multiplă la antibiotice, mai ales prin dobândirea PLASMIDELOR R). În unele cazuri, adaptarea genetică prezintă un dezavantaj când factorul de mediu care i-a favorizat apariția dispare, deoarece procesul de adaptare este asociat cu unele modificări fiziologice ca, de exemplu, exigența pentru anumiți factori de creștere, diminuarea vitezei de multiplicare, capacitatea scăzută de competiție cu alte microorganisme sau cu forțele de apărare ale gazdei.

adaptare fenotipică (sin. adaptare fiziologică) – proces de adaptare constând din anumite modificări metabolice (inducția sau represia enzimatică etc.) fără afectarea structurii normale genetice.

adaptare fiziologică – v. ADAPTARE FENOTIPICĂ.

adaptare genetică – proces ce implică anumite modificări genetice (mutații, recombinări etc.), ce fac organismele respective mai adaptate la

un mediu, în care se pot dezvolta preferențial, devenind numeric dominante.

adaptare sociologică (E. *sociological adaptation*) – tip de adaptare importantă din punct de vedere ecologic, având la bază existența într-o populație a unor MICROORGANISME prezente inițial în număr mic dar care, avantajate de modificările mediului, cresc și se multiplică devenind dominante. Demonstrat experimental și de numeroase observații în natură. De exemplu, apariția și vindecarea proceselor de DISBIOZĂ intestinală induse de administrarea orală de antibiotice cu spectru larg: LEVURILE care sunt prezente constant și menținute în număr foarte redus datorită competiției cu bacteriile mai bine adaptate la mediul respectiv, se înmulțesc excesiv, când numărul bacteriilor scade sub influența antibioticului, pentru ca să revină la densitatea anterioară când microbiota normală se reface, după încetarea tratamentului.

adaptativ – modificare a unui organism care are ca efect mărirea viabilității, a ratei reproductive și a supraviețuirii. Este reprezentată de o particularitate structurală sau funcțională a organismului care îi mărește șansa de supraviețuire și reproducere (Dobzhansky, 1956).

adaptină – proteină majoră (~100 kDa) a veziculelor învelite de CLATRINĂ, care acționează ca un component al COMPLEXELOR ADAPTOR, ce leagă clatrina de RECEPTORII ce vor fi preluați în celulă prin endocitoză. Există trei clase de adaptine: α , β și γ , care recunosc o secvență de patru aminoacizi din domeniul citoplasmic al receptorului: Phe-Arg-X-Tyr (FRXY); v. COMPLEXE ADAPTOR.

adaptor – 1. varietate de LINKER (secvență de legătură) sintetizată chimic (produs comercial), având structură de oligonucleotid (decamer), în general, monocatenar, care permite legarea a două molecule de ADN, prevăzute cu EXTREMITĂȚI COEZIVE, rezultate din acțiunea unor ENDONUCLEAZE de restricție diferite. Adaptorul permite fuzionarea a două situsuri de restricție diferite, legându-se pe de o parte, la extremitatea 3'-OH a unei molecule de ADN, și, pe de altă, la extremitatea fosfat a celeilalte. Unii linker-adaptori conțin secvențe PROMOTOR, OPERATOR, situsuri de legare ribosomală etc.; 2. v. IPOTEZA MOLECULEI ADAPTOR; MOLECULĂ ADAPTOR.

adâncul mării (E. *deep-sea*) – (ecol. microorg.) termen lipsit de o accepțiune unitară. Convențional, se referă la ape situate în larg mai adânci de 1000 m (însușind ~88% din suprafața globală acoperită cu apă de mare sau 75% din volumul total al oceanelor). După

Rheinheimer (1985) reprezintă coloana de apă situată sub 2000 m, iar pentru Jannasch și Taylor (1984) definirea sa „este deschisă oricăror opțiuni inteligente”. v. Addenda 13.

adduct – v. ADUCT.

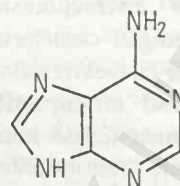
adenilat-ciclază (sin. adenilil-ciclază; AMPc-sintetază) – enzimă (EC 4.6.1.1) ce catalizează eliminarea unui difosfat de la ATP pentru a forma AMPc ($ATP \rightleftharpoons AMPc + PPi$). Larg răspândită în natură, de la bacterii la organisme superioare, în mai multe tipuri (IZOFORME). La *ESCHERICHIA COLI* este produs al genei *cya*. La eucariote, este o glicoproteină (115-180 kDa) legată de membrana celulară, cu regiunea catalitică în contact cu citosolul. În sens strict, denumirea de adenilat-ciclază se referă la porțiunea catalitică, dar este folosită în mod curent și pentru complexul multisubunitar reglator asociat (proteinele G, G/F, Ns). Concentrația AMPc în celule este determinată de reglarea activității adenilat-ciclazei și de sinteza ei. În absența activatorului ciclazei, concentrația AMPc scade datorită AMPc fosfodiesterazei care hidrolizează AMPc la AMP. Poate acționa la unele bacterii ca factor de VIRULENȚĂ: în formă solubilă este asociată cu toxicitatea la *VIBRIO CHOLERA*, iar *Bordetella pertussis* produce o adenilat-ciclază extracelulară „invazivă”, care este internalizată în limfocite, determinând o creștere a nivelului AMPc.

adenilat-kinază ATP:AMP – enzimă (EC 2.7.4.3) care catalizează conversia reversibilă a două molecule de ADP la o moleculă de ATP și AMP, după reacția: $ADP + ADP \rightleftharpoons ATP + AMP$.

adenilil-ciclază – v. ADENILAT-CICLAZĂ.

adenilil-sulfat – v. ADENOSIN-FOSFOSULFAT.

adenină (simbol A) – bază purinică (6-aminopurină; $C_5H_5N_9$), prezentă în structura



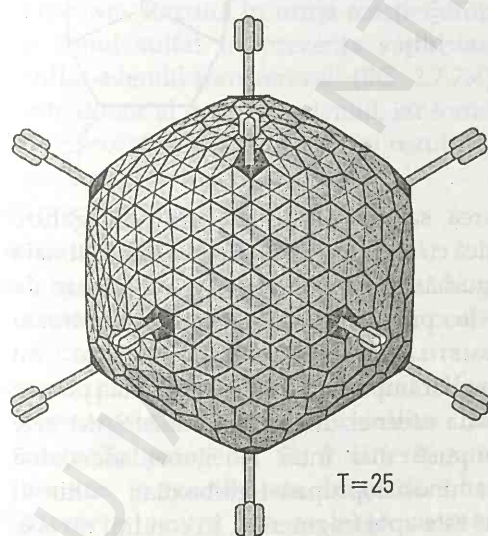
ADN și ARN, componentă a AMP, ADP, ATP și a unor factori ca FAD și NAD⁺. În moleculele de acizi nucleici dublu-catenare se leagă de TIMINĂ (T) în ADN și respectiv, de uracil (U) în ARN. Ca sulfat de adenină stimulează producerea de lăstari (efect slab de CITOKINĂ).

adenom – tumoră benignă formată prin proliferarea excesivă a celulelor epiteliale ale canalelor și acinilor unor organe glandulare (prin extensie, și ale unor glande endocrine). Au, în general, o structură asemănătoare cu a glandei normale din care derivă și produc secreții identice sau asemănătoare celor produse de aceasta.

adenopatie – creștere în volum, consecutiv unei reacții inflamatorii sau determinată de afecțiuni maligne ale ganglionilor limfatici.

Adenoviridae – familie de virusuri cu virioni sferici (90-120 nm diametru) și contur hexagonal având o regiune centrală (CORE), ocupată de

(a)



(b)

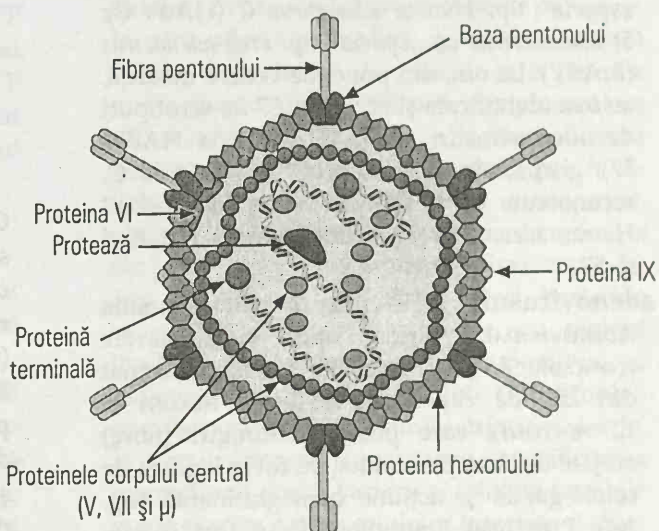


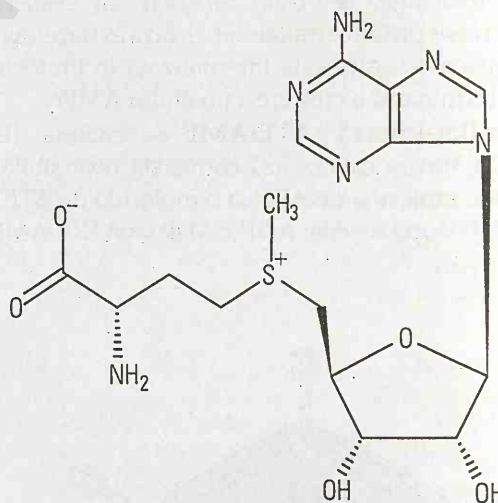
Fig. A4. (a) Model de structură pentru virionul tulpinii Human adenovirus 2 (HAdV-2), din „specia” Human adenovirus C („specia” tip a genului Mastadenovirus, familia Adenoviridae). Numărul de triangulare (T) este numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidei icosaedrice. (b) Topografia principalelor proteine structurale și a unor proteine minore (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

complexul nucleoproteic, și o capsidă rezultată din aranjamentul vizibil a 252 de capsomere (240 hexoni și 12 pentoni). Hexonii au o bază hexagonală cu o cavitate centrală, iar pentonii situați la vertexuri sunt asociați cu unul sau două fibre care interacționează pentru a forma niște prelungiri caracteristice lungi de 9-77 nm, terminate cu o extremitate ca un buton (fig. A4). Genomul monopartit este format din ADN d.c. linear (33-35 kbp), prezentând secvențe terminale redundante cu repetiții lungi inversate (*Inverted Terminal Repetitions*: ITRs), având 103 pb la adenovirusul uman serotip 2 („specia” *Human adenovirus C*, genul *Mastadenovirus*); la celelalte adenovirusuri studiate lungimea ITRs este cuprinsă între 50 și 200 pb. La fiecare extremitate 5' a celor două catene ADN este legată covalent câte o moleculă de proteină terminală. Genomul adenoviral codifică 10 proteine structurale și unele proteine nestructurale (ADN polimeraza dependentă de ADN, replicaze, proteinaze etc.); %GC: 48-61. Infectează numeroase specii de vertebrate: amfibieni, păsări, ovine, suine, bovine etc. La om, adenovirusurile produc boli respiratorii, disfuncții hepatice, kerato-conjunctivite, cistite, gastroenterite. Transmitere frecventă respiratorie prin picături, mai rar fecal/orală prin consum de alimente contaminate. La găini, produc un sindrom pericardic – boala Angara. Grupate în cinci genuri: 1) *Atadenovirus* cu „specia” tip: *Ovine adenovirus D* (OAdV-D); 2) *Aviadenovirus* cu „specia” tip: *Fowl adenovirus A* (FAdV-A); 3) *Ichtadenovirus* cu o singură „specie”: *Sturgeon adenovirus A* (SAdV-A); 4) *Mastadenovirus* cu „specia” tip: *Human adenovirus C* (HAdV-C); 5) *Siadenovirus* cu „specia” tip: *Frog adenovirus* (FrAdV). La om, din punct de vedere medical, au fost identificate și acceptate 57 de serotipuri de adenovirusuri (de la HAdV-1 la HAdV-57), grupate în șapte „specii” (de la A la G, recunoscute de ICTV); de exemplu, „specia” *Human adenovirus C* include tipurile: 1, 2, 5, 6 și 57.

adenovirusuri – virusuri din familia *ADENOVIRIDAE*. Virion nud, cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ (diametru 80-110 nm), format din 252 de capsomere (240 de HEXONI și 12 PENTONI), care poartă prelungiri (fibre) atașate de baza pentonilor, cu rol în legarea de celula-gazdă și acțiune hemaglutinantă (fig. A4). Prin teste imunologice, au fost izolate 57 de serotipuri umane distribuite în șapte „specii” (A-G). Tulpina prototip, *Human adenovirus 2* (HAdV-2), din „specia” *Human adenovirus C*, are un genom ADN d.c. linear ce

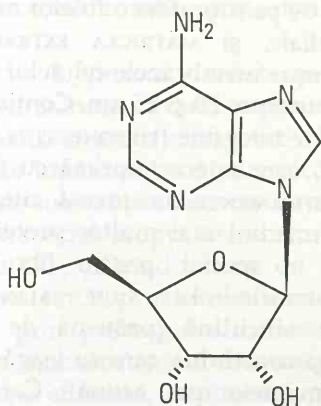
conține 35937 pb și aproximativ 34 de gene, în timp ce *Fowl adenovirus A* (serotip 1) sau CELO (*Chicken Embryo Lethal Orphan virus*; denumire nerecunoscută de ICTV), genul *Aviadenovirus*, are un genom de 43804 pb (39 de proteine codificate). La majoritatea serotipurilor, fibrele capsidei interacționează cu un RECEPTOR celular specific, CAR (*Coxsackie virus B and Adenovirus Receptor*). Produce infecții ale căilor respiratorii umane (faringite, bronhopneumopatii), dar și enterite și conjunctivite, tumori la hamsterii nou-născuți, transformări maligne în culturi de celule. La om, 30-50% din infecții sunt asimptomatice. Cele mai patologice adenovirusuri umane sunt HAdV-7 (pneumonie la copii foarte mici) și HAdV-14 (infecții severe, potențial fatale, ale sistemului respirator) din „specia” *Human adenovirus B*, genul *Mastadenovirus*.

S-adenozil-metionină (abrev. SAM) – enantiomerul L al S-(5'-deoxiadenozin-5'-il)-L-metioninei, forma activă a L-METIONINEI, este un intermediar foarte important pentru transferul grupărilor metil la o moleculă-acceptor prin transmetilare: agent biologic de metilare.



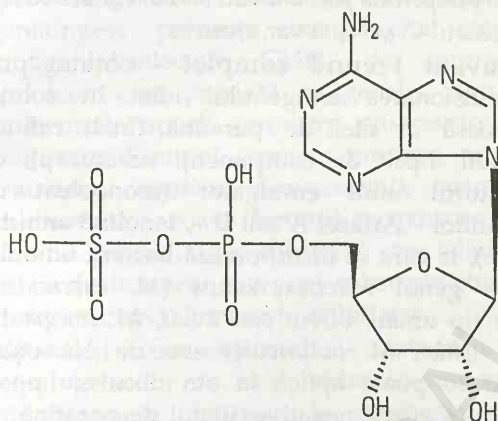
Gruparea sa metil, atașată printr-o legătură sulfonică cu caracter macroergic, poate fi donată unui număr mare de molecule acceptoare de metil în prezența enzimei corespunzătoare (TRANSMETILAZĂ). De asemenea, este un intermediar important în celula vegetală pentru producția etilenei din L-metionină. SAM este descompusă mai întâi la 5'-metiladenozină și 1-aminociclopropan-1-carboxilat; ultimul produs este apoi fragmentat, în condiții aerobe, la etilenă, formiat, amoniu și dioxid de carbon.

adenozină-ribonucleozid (9-β-D-ribofuranozil-adenină) care conține o moleculă de ADENINĂ legată de o moleculă de D-RIBOZĂ. Nucleotidele



cu adenosină (AMP, ADP, ATP) au importanță de excepție pentru sistemele biologice, ca purtători de energie chimică.

adenozin-5'-fosfosulfat (E. Adenosine 5'-PhosphoSulfate: APS) – anhidridă mixtă



prezentă la bacterii și plante implicată în sinteza CISTEINEI. Rezultă în urma reacției dintre ATP și ionul sulfat în prezența sulfurilazei sau sulfat-adenilil-transferazei (EC 2.7.7.4). ATP este donor al grupării adenilil, iar ionul sulfat este acceptor; în urma reacției rezultă și ionul pirofosfat.

adenozin-5'-trifosfat – v. ATP.

adenozin-trifosfatază – v. ATPază.

adenylate energy charge (energy charge) – v. PUTERE (SARCINĂ) ENERGETICĂ A COMPUȘILOR MACROERGICI AI ADENOZINEI.

aderență specifică – fază esențială premergătoare infectării celulelor de către bacteriile patogene. Se manifestă sub două aspecte: 1) specificitate de gazdă - bacteriile patogene pentru om se leagă cu mai mare ușurință de celulele umane decât de cele de șobolan și invers; 2) specificitate de țesut - MICROORGANISMELE nu aderă cu afinitate egală pentru orice celulă, ci în particular cu

celulele din regiunea (țesutul) în care în mod normal are loc infecția. Factorii care facilitează aderența sunt: FIMBRIILE (PILII), proteinele de aderență, ACIZII LIPOTEICHOICI etc. **Fimbriile** permit legarea *Neisseria gonorrhoeae* de epiteliul urogenital și a tulpinilor de *ESCHERICHIA COLI* care produc infecții minore. **Fimbriile de tip I** uniform răspândite pe suprafața celulelor de *E. coli*, *KLEBSIELLA*, *SALMONELLA*, *SHIGELLA* asigură legarea de moleculele de manoză din structura glicoproteinelor de pe suprafața celulelor epiteliale ale intestinului subțire. Proba eficienței lor: *E. coli* „normal” (fără fimbrii de tip I) face parte din microbiota intestinului gros. Câteva tulpini din numeroasele serotipuri (>160) care poartă factorul antigenic de colonizare (proteine piliare) sunt patogene și enterotoxice deoarece au proprietatea de a se lega specific de celulele intestinului subțire. **Proteinele de aderență** de tipul PROTEINEI M de la *Streptococcus pyogenes* ca și **acizii lipoteichoici** facilitează legarea de RECEPTORII de pe suprafața mucoasei respiratorii. GLICOCALIXUL care conține polizaharide stimulează aderența bacteriilor patogene, în general, și a celor de *E. coli* enteropatogen de marginea „în perie” a vilozităților intestinale.

adezine – 1. structuri sau componenți de suprafață ai MICROORGANISMELOR care asigură aderența lor de celule-țintă și colonizarea diferitelor mucoase (respiratorii, intestinale, urogenitale etc.), a unor suprafețe chimic inerte (dentină) sau a unor interfețe. Uneori prezintă un grad important de selectivitate, în alte cazuri sunt total nespecifice. Au fost cel mai mult studiate în cazul microorganismelor patogene, la care aderența implică apropierea strânsă dintre două tipuri de celule, care permite interacțiunea dintre situsuri complementare de pe suprafața lor și, final, legarea eficientă de RECEPTORI specifici. Adezinele pot fi de natură proteică (FIMBRII, PILI, CURLI etc.), glucidică (polizaharide capsulare, GLICOCALIX etc.) sau ACIZI LIPOTEICHOICI (*STREPTOCOCCUS* spp., *STAPHYLOCOCCUS* spp.). Deși bacteriile ca entități sunt electronegative, au regiuni limitate de suprafață electropozitive și molecule cu caracter hidrofob (**hidrofobie**), care fac posibile interacțiunile strânse și stabile. În cazul bacteriilor patogene, specificitatea interacțiunii dintre bacterii și celulele sensibile poate explica natura celulelor infectate și chiar manifestările bolii. Multe bacterii au un număr mare de adezine (27 de adezine diferite, cu modalități diferite de aderență la *Pseudomonas aeruginosa*); 2. procesele de aderență (adeziune)

și interacțiunile moleculare la nivel celular au rol esențial în asamblarea țesuturilor și în organizarea lor în organe. Ele pot adera **direct** unele de altele (aderență celulă-celulă) prin intermediul unor proteine membranare integrate (molecule de adeziune celulară; *Cell Adhesion Molecules*: CAMs) care se leagă între ele și de proteinele intracelulare, sau **indirect** (celulă-matrice extracelulară) prin legarea receptorilor de aderență din membrana plasmatică de componenții matricei extracelulare înconjurătoare. Au fost descrise patru familii de molecule de adeziune: CADERINE, superfamilia IMUNOGLOBULINELOR, INTEGRINE și SELECTINE.

adezine fungice – superfamilie de glicoproteine de suprafață celulară, cu rol în interacțiunile celulelor fungice între ele (floculare, formare de filamente), pentru legarea de suprafețe inerte (agar, plastic), de țesuturile mamiferelor; rol esențial în formarea BIOFILMELOR. Alcătuite din **trei domenii**: A, AMINO-TERMINAL, care determină în cea mai mare parte afinitatea pentru anumite suprafețe; B, bogat în SERINĂ și TREONINĂ, cu multe secvențe repetate, în tandem, și C, CARBOXY-TERMINAL, care conține un situs pentru legarea covalentă a unei „ancore” **glicozil-fosfatidil-inozitol** în RETICULUL ENDOPLASMIC. Joacă un rol esențial într-o serie de complicații produse de formarea unor biofilme ale LEVURILOR *Candida albicans* și *C. glabrata* la nivelul unor catetere, valvule protetice cardiace, tuburi endotraheale, *pacemakers* cardiace, proteze de șold sau dentare, sisteme de *shunt* al lichidului cefalorahidian etc. Recent, chiar *Saccharomyces cerevisiae* poate determina astfel de complicații datorită utilizării bioterapeutice pentru a preveni disbiozele intestinale.

adezine multiple – prezența la mai multe bacterii patogene sau oportuniste a mai multor tipuri de ADEZINE: PILI/FIMBRII, CAPSULĂ, lipopolizaharide de tip special cu rol în aderanță, exopolizaharide mucoide (ALGINAȚI), care favorizează aderanța și colonizarea unor țesuturi normale sau, mai ales, a celor afectate de procese infecțioase cronice, arsuri grave, CANCER, stări imunodeficitare etc. Implicate în infecțiile produse de *Pseudomonas aeruginosa*, în patologia periodontală (*Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*), în gastrite cronice și ulcer gastroduodenal (*HELICOBACTER PYLORI*) etc.

adeziuni focale (E. *focal adhesions*) – (biol. cel.) zone localizate de atașare („puncte de ancorare”) între moleculele de INTEGRINE și alte

molecule de pe suprafața celulelor migratoare, non-epiteliale, și MATRICEA EXTRACELULARĂ. Spațiul dintre membranele celulelor adiacente este cuprins între 20 și 25 nm. Conțin agregate (*clusters*) de integrine (FIBRONECTINE, integrine $\alpha_5\beta_1$ etc.), care interacționează cu fasciculele de MICROFILAMENTE de ACTINĂ citoscheletală prin intermediul mai multor proteine-linker. Studiate, în special, pentru fibroblaste, la care proteinele-linker sunt TALINA, ce se leagă de **vinculină** (proteină de legare a actinei), și **α -actinina** care se leagă direct de microfilamentele de actină. Caracteristice pentru celulele care se deplasează lent.

adiaspor – (micol.) tip de spor (CONIDIE) produs de unele Hyphomycetes prezente în sol, care infectează unele animale după inhalare, producând granuloame (adiaspiromicoze) la nivelul cărora sporii cresc fără să se dividă de la $2,0-2,5 \times 4,0-4,5 \mu\text{m}$ la $40 \mu\text{m}$ în cazul *Chrysosporium parvum* var. *parvum* și la $400 \mu\text{m}$ în cazul *C. parvum* var. *crescens*.

adjuvant Freund complet – obținut prin emulsionarea antigenului aflat în soluție apoasă în ulei de parafină (înalt rafinat, stabil, lipsit de componenți nesaturați), cu ajutorul unui emulgator (monooleat de manitol – Arlăcel A sau B –, lanolină anhidră etc.), la care se încorporează bacterii omorâte din genul MYCOBACTERIUM (*M. tuberculosis* de tip uman, bovin sau aviar, *M. smegmatis*, *M. phlei*, *M. butyricum*) sau de NOCARDIA. Nu se poate aplica la om deoarece poate induce efecte negative: uleiul de parafină nu este biodegradabil, se resoarbe foarte greu, prezența bacteriilor întregi determină febră, reacții inflamatorii, apariția de granuloame tisulare dureroase, sensibilizarea organismului la tuberculină, dezvoltarea locală exagerată a sistemului limfoid, apariția de poliartrite alergice etc. **Mecanism de acțiune complex**: 1) întârzie distrugerea locală și eliminarea antigenului; 2) eliminarea lentă și continuă a antigenului și protejarea lui până la locul interacțiunii cu celulele sistemului imunitar; 3) rolul stimulator al unor constituenți ai celulelor bacteriene (mucopolizaharide, lipide, ARN etc.); 4) stimularea sintezei și secreției de IL-1; 5) stimularea exprimării moleculelor din clasa II CMH, pe suprafața celulelor care prezintă antigenul, și favorizarea interacțiunii acestora cu limfocitele T_H .

adjuvant Freund incomplet – este lipsit de celule bacteriene. Mai puțin activ decât cel complet. Stimulează producerea de anticorpi și numai o formă tranzitorie de reactivitate

cutanată, caracterizată prin infiltrate cu BAZOFILIE.

adjuvanți – 1. (*imunol.*) substanțe cu mare diversitate chimică, având capacitatea de a amplifica RĂSPUNSUL IMUN, respectiv de a conferi o protecție imunitară mai puternică decât de cea dată de substanțele IMUNOGENE ca atare. Ar acționa, în special, asupra SISTEMULUI FAGOCITAR MONONUCLEAR, mărind viteza de apariție a răspunsului imun, prin intensificarea nivelului acestuia, prin prelungirea duratei sau prin conversia unor substanțe aparent neimunogene în antigene eficiente. Acționează pe trei căi: 1) prin fenomene de depozit; 2) asigurând o interacțiune eficientă cu celulele T_H și cu celelalte celule care asigură producerea optimă de anticorpi și un nivel ridicat de IMUNITATE MEDIATĂ CELULAR; intensifică acumularea și activarea celulelor T și a CELULELOR ACCESORII în situsul de expunere la antigen; 3) stimulând producerea de CITOKINE și COSTIMULATORI; prelungesc prezența complexelor peptid antigenic/moleculă CMH pe suprafața celulelor care prezintă antigenele. Sunt de mai multe tipuri: ADJUVANȚI CONVENȚIONALI, ADJUVANT FREUND, MURAMIL-DIPEPTID, MICELE PROTEICE, VIROSOMI (imunosome), COMPLEXE IMUNOSTIMULATOARE (Iscomi), PROTEOSOMI; 2. la modul general, orice substanță care adăugată unui medicament sau unei substanțe chimice (DEZINFECTANT) îi mărește activitatea.

adjuvanți convenționali – substanțe de tipul gelurilor de oxid, hidroxid sau fosfat de aluminiu, utilizate la producția unor vaccinuri pentru om (ANATOXINA difterică sau tetanică, purificate și adsorbite pe hidroxid sau fosfat de aluminiu) sau animale. Conferă IMUNOGENITATE crescută, prin mecanisme complexe: încetinirea eliminării antigenelor, favorizarea interacțiunii cu CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE, atragerea locală a celulelor imunocompetente, inducerea de fenomene inflamatorii la nivelul ganglionilor limfatici drenanți, activarea complementului, producerea de reacții inflamatorii locale ce stimulează inducerea sintezei de anticorpi și de celule B cu memorie.

ADN – v. ACID DEZOXIRIBONUCLEIC.

ADN-A – v. ADN FORMA A.

ADN antisens – sinteza de acizi nucleici antisens se poate realiza și de la ADN, obținând secvențe complementare față de ARNm, care după legarea de acesta împiedică traducerea la proteine sau permite recunoașterea de către endonucleaze. La eucariote, ADN antisens se poate lega de ADN d.c. din nucleu, împiedicând transcrierea

prin formarea de ADN TRIPLEX, în care câteva secvențe scurte antisens interacționează specific cu anumite regiuni din molecula dublu-catenară blocându-i activitatea. În prezent se pot sintetiza secvențe de ADN antisens (15-25 de nucleotide), care se leagă cu mare specificitate de ARNm, blocând traducerea unor gene „rele” (cum sunt cele oncogene sau virale), împiedicând traducerea lor la produși dăunători pentru organism. Pot fi astfel controlate boli (neoplazice, virale etc.) în a căror patogenie exprimarea excesivă a unor gene este dăunătoare. Au fost, de asemenea, utilizate pentru blocarea genei care codifică poligalacturonaza implicată în coacerea fructelor la plante și de asemenea, genele ACC și EFE pentru enzimele formatoare de etilenă. Plantele transgenice care exprimă molecule de ADN antisens pentru aceste două gene produc fructe care durează foarte mult și pot fi transportate fără riscuri deosebite; v. ADN TRIPLEX.

ADN-B – v. ADN FORMA B.

ADN-C – v. ADN FORMA C.

ADN circular deschis – moleculă de ADN d.c. circular în care una sau ambele catene nu mai sunt închise covalent (discontinuitate prin INCIZIE sau BREȘĂ; fig. A5).

ADN circular închis covalent (E. *covalently closed circular DNA*: cccDNA) – moleculă de ADN m.c. sau ADN d.c. circular complet închis, lipsit de orice discontinuitate, prin sudarea extremităților, ca în cazul unor genomuri virale, al PLASMIDELOR și cromosomului bacterian, ADN mitocondrial sau din cloroplaste. În cazul ADN d.c. circular închis covalent apar probleme topologice speciale care determină procese de **suprarăsucire** (*supertwisting*; *supercoiling*; *superhelicity*), cedua CONFORMAȚII caracteristice (fig. A5). Reprezintă forma întâlnită în celulele vii, mai ușor de purificat prin centrifugare în gradient de CsCl. După apariția unei INCIZII (*nick*) sau a unei BREȘE (*gap*) la nivelul uneia din catene, molecula de ADN trece în stare „relaxată” (ADN CIRCULAR DESCHIS) cu dispariția stării SUPERHELICALE.

ADN concatemer – termenul definește molecule lungi de ADN rezultate prin repetarea în serie a unor genomuri sau secvențe identice. Se pot forma în cursul replicării ADN ca un precursor multigenomic din care ulterior se pot separa prin clivarea genomurilor mature. Exemple: bacteriofagii T4, λ și Φ X174 se replică prin molecule concatemere. La sfârșitul replicării fagului T4, prin mecanismul cercului rotativ, se acumulează lungi molecule poligenomice concatemere; maturarea lor

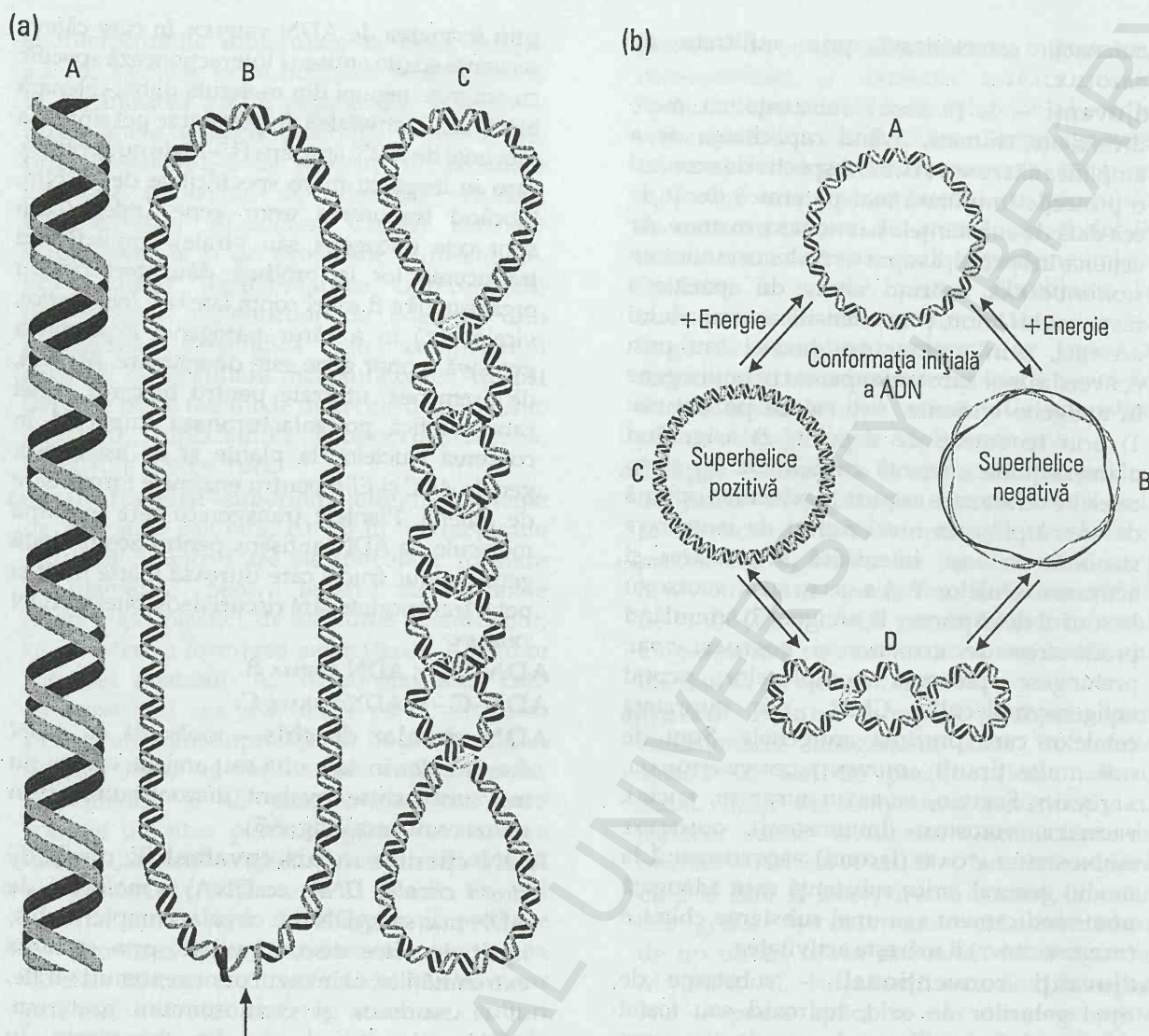


Fig. A5. (a) Diferite forme topologice ale moleculelor de ADN: ADN liniar (A); ADN d.c. circular deschis – discontinuitate prin incizie (B); ADN d.c. circular închis covalent (*cccDNA*) suprarăsucit (C). (b) Modificările topologice ale ADN d.c. circular închis covalent. Conformația inițială a moleculei de ADN (A) poate fi modificată de enzime, care introduc suprarăsuciri pozitive sau negative, cu consum de energie. Revenirea la structura inițială relaxată se face fără consum de energie. Schimbările locale de torsiune ale dublului-helix produc tensiuni care fac să apară suprarăsuciri fie pozitive (B), fie negative (C). În ansamblu, moleculele cu suprarăsuciri iau aspectul cifrei opt (D).

în molecule genomice normale implică clivarea efectuată de o endonuclează specifică cuplată cu încapsidarea în capetele fagice nou sintetizate. Secționarea este efectuată în așa fel încât în capul fagic să fie încapsidată informația genetică normală (166 kbp) plus o secvență suplimentară de 3 kbp. Capul fagic este „umplut” la limita capacității sale (*headful*). În cazul fagului λ clivarea moleculei multigenomice se face în așa fel încât să producă EXTREMITĂȚI COEZIVE. Structuri concatemere pot forma și PLASMIDELE.

ADNct – v. ADN DIN CLOROPLASTE.

ADN cvadruplu – v. ADN G.

ADN-D – v. ADN FORMA D.

ADN din cloroplaste (abrev. ADNct) – molecule de ADN d.c. circular închis, lipsit de HISTONE, conținând, în funcție de specie, 120000-160000 pb, respectiv ~120 de gene. Prezente în număr mare (40-80/organit). Aproximativ 60 de gene sunt implicate în transcrierea și traducerea unor polipeptide esențiale pentru dezvoltarea cloroplastelor: subunități ale ARN polimerazei, proteine structurale ribosomale și ale tilacoidelor, subunitatea mare a RIBULOZO-1,5-BISFOSFAT-CARBOXILAZEI (**RuBisCO**), cu rol în fixarea CO_2 în cursul fotosintezei. Alte aproximativ 20 de gene codifică subunități ale complexelor implicate în transportul electronilor în cursul

FOTOSINTEZEI și complexul F_0F_1 al ATPazei. Unele detalii de structură, pe lângă organizarea ADNch similară cromosomului bacterian pledează pentru originea bacteriană a acestui organit (IPOTEZA SIMBIOZEI SERIALE). Între acestea: ordinea asemănătoare a genelor între cele două tipuri de ADN, omologia dintre subunitățile ARN polimerazei și a cel puțin opt proteine din cloroplaste cu cele de la *ESCHERICHIA COLI*. Numărul mare de molecule de ADNct a permis realizarea unor procese de transformare prin tehnici de inginerie genetică cu scopul obținerii de plante rezistente la infecțiile bacteriene și fungice, la uscăciune și erbicide și, în perspectivă, realizarea de plante înalt producătoare de aminoacizi esențiali sau de recolte superioare.

ADN „egoist” (ADN „parazit”; *E. selfish DNA; junk DNA*) – regiuni din ADN aparent nefuncționale, ce nu codifică proteine, care nu se regăsesc în secvența ARNm și care se replică concomitent cu restul cromosomului ce conține gene cu funcții esențiale pentru viața organismului. Prezente în cantități mari la plante și la vertebrate; unele ar avea funcții de reglare sau funcții încă nedepistate. Cele mai multe sunt nefuncționale acționând ca „paraziți” moleculari al căror unic rol ar fi cel de a fi transmise de la o generație la alta; de aici denumirea de „egoist” sau *junk* (deșeuri; obiecte uzate). Se formează când o secvență de ADN se răspândește producând copii adiționale ale propriei sale structuri în genom și este lipsit de orice funcție sau are numai o funcție neînsemnată și nu aduce nici o contribuție specifică la fenotipul organismului-gazdă (Orgel și Crick, 1980). **SELECȚIA NATURALĂ** furnizează o forță care încearcă să

mențină cantitatea de ADN „egoist” la o stare de echilibru în raport cu genele utile. Existența unei proporții excesive de ADN „egoist” ar reprezenta un dezavantaj metabolic față de cele cu puțin ADN de acest tip și ar fi eliminate prin mecanismul normal al selecției naturale. Expansiunea necontrolată, excesivă, a unui segment genomic „egoist” duce în final la extincția genotipului care permite o astfel de expansiune (Orgel și Crick, 1980). Din categoria genelor „egoiste” ar face parte unele **ELEMENTE GENETICE TRANSPOZABILE** și anumite tipuri de **ADN REPETITIV** dispersat sau în tandem.

ADN forma A – formă care corespunde unei molecule de ADN d.c. cu dextrorotație; spre deosebire de ADN forma B, în care bazele au o poziție orizontală (ca treptele unei scări), în forma A bazele apar înclinate într-un unghi de 20° față de perpendiculara axului moleculei. Această formă determină modificări în „pasul” helixului (2,8 nm în loc de 3,4 nm) și un număr mai mare de perechi de baze per tur de helix (11). Tranziția de la ADN forma B la ADN forma A se realizează *in vitro* prin deshidratare sau în prezența solvenților organici, iar *in vivo* sub acțiunea unor proteine (fig. A6). Prezintă interes biologic pentru că este probabil foarte asemănătoare cu formele adoptate de moleculele hibride ADN/ARN sau de unele regiuni d.c. ARN/ARN.

ADN forma B – forma cea mai frecvent observată într-un amestec de fragmente cu secvențe diferite și cea mai apropiată de modelul original Watson-Crick (1953): moleculă dublu-catenară, spirală cu dextrorotație (privită de-a lungul axului cele două catene se rotesc în sens orar) și cu polaritate opusă (**catene antiparalele**). Catenele nu pot fi separate fără derulare. Conțin

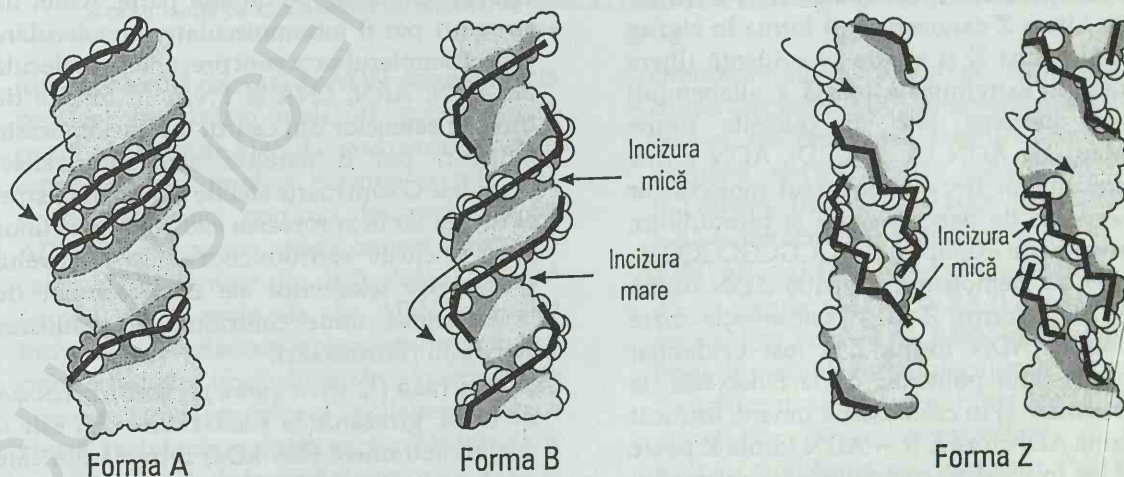


Fig. A6. Trei forme moleculare ale ADN dublu-catenar: formele A și B, dextorse, și forma Z, senestră. Linia groasă, care reunește grupările fosfat, scoate în evidență aspectul neregulat senestru al helixului de ADN forma Z.

10 pb pe tur de helix, dispuse perpendicular pe axul moleculei. Secvența bazelor pe una din catene este determinată de secvența pe catena opusă, după regula A=T, C=G. Cele două catene sunt menținute prin legături de hidrogen între bazele complementare. Stabilitatea moleculei în ansamblu ar fi dată de forțele determinate de suprapunerea strânsă („stivuirea”) bazelor. Semnificație biologică esențială: codifică informația genetică și corespunde celei mai mari părți din ADN celular (fig. A6).

ADN forma C – formă a ADN, corespunzătoare unui dublu-helix cu dextrorotație, în care forțele de „stivuire” a bazelor sunt mult diminuate. Ușoara înclinare a bazelor (6°) antrenează mici diferențe în pasul helixului, în numărul mai mic de baze pe tur de helice (9,3) și în CONFORMAȚIA „coloanei” în comparație cu tipul B. Observat *in vitro* la concentrații ionice mari. Este important deoarece este întâlnit în unele genomuri virale.

ADN forma D – moleculă de ADN d.c. cu un mare unghi de dextrorotație a bazelor (aproximativ 45°). Seamănă foarte mult cu ADN glicozilat descris la bacteriofagul T2.

ADN forma Z (sin. ADN zigzag) – reprezintă o formă dublu-catenară a ADN, cu 12 pb pe tur de helix, în care deși perechile de baze sunt de tip normal și unite pe principiul complementarității (A=T; C=G), „scara” helicală are o rotație diferită spre stânga (levo- sau senestrorotație) diferită de cea caracteristică modelului clasic Watson-Crick. Rezultă o pierdere a simetriei (caracteristică modelului ADN forma B) deoarece „scheletul” pentoză-fosfat nu se mai aliniază pentru a forma o helice continuă (cu dextrorotație), ci adoptă o configurație neregulată cu o singură incizură profundă, denumită ADN-Z (Rich, 1980). Litera Z caracterizează forma în zigzag a ADN forma Z și scoate în evidență (litera Z fiind la extremitatea opusă a alfabetului) marile diferențe față de celelalte forme standard ale ADN (A, B, C, D). ADN forma Z este întâlnit frecvent în cazul moleculelor cu secvențe de baze purinice și pirimidinice alternante (de exemplu, 5'-CGCGCGCGCG-3'). *In vitro* s-a demonstrat tranziția ADN forma B → ADN forma Z la o concentrație mare de MgCl₂. ADN forma Z a fost evidențiat în cromosomii politenici de la *Drosophila*, la chironomide și în cromosomii umani. Întrucât tranziția ADN forma B → ADN forma Z poate avea loc în condiții compatibile cu un mediu biologic normal, nu este exclus ca forma Z să fie prezentă și în alte sisteme biologice, deși cea

mai mare proporție de ADN celular este forma B. Au fost izolate proteine care se leagă specific de ADN forma Z și care ar putea controla activitatea genelor, deoarece ADN forma Z recunoaște semnalele de reglare a transcrierii genelor. Spre deosebire de ADN forma B este puternic imunogen (fig. A6).

ADN fotoliază – enzimă (deoxiribodipirimidin-fotoliază, enzimă fotoreactivatoare sau enzimă fotomonomerizantă; EC 4.1.99.3), prezentă numai la procariote, care repară leziunile induse de radiațiile ultraviolete, clivând ciclobutan-dipirimidina din ADN la două molecule de pirimidină. Se leagă de dimerii de pirimidină, formați sub acțiunea UV, și după expunere la lumină albastră ($\lambda = 330-450$ nm) absoarbe energia luminoasă pe care o utilizează pentru a elimina dimerul și a reface structura normală a ADN (fotomonomerizare), ce se poate replica din nou. Fotomonomerizarea rapidă și cu mare fidelitate recuperează celulele lezate cu o mare frecvență (FOTOREACTIVARE). La unele bacterii, de exemplu, *Bacillus subtilis* nu are loc fotoreactivarea. La *ESCHERICHIA COLI*, ADN fotoliază este codificată de gena *phr* și are 472 de aminoacizi (53,61 kDa). Produsul genei *phr* are, de asemenea, un rol în reparația prin excizie mediată de sistemul enzimatic UvrABC (excinucleaza ABC) a leziunilor ADN provocate de UV; în acest caz acționează în absența luminii.

ADN G (ADN cvadruplu; E. *G-quadruplexes*; *G-tetrads*; *G₄-DNA*) – secvențele de acizi nucleici bogate în guanină (G) sunt capabile să formeze structuri tetracatenare, numite și „tetrade G”. Guaninele se „aranjează” sub forma de pătrate stabilizate prin legături de hidrogen de tip Hoogsteen, pe de o parte, și de un cation monovalent (în special, ionul de potasiu) în centrul tetradelor, pe de altă parte. Astfel de structuri pot fi intramoleculare, bimoleculare sau tetramoleculare și sunt prezente în molecule de ADN, ARN, LNA și PNA. În funcție de direcția catenelor din cadrul tetradelor, aceste structuri pot fi paralele sau antiparalele. Tetradele G sunt foarte stabile și s-a demonstrat existența lor în apropierea PROMOTORILOR unor gene (inclusiv PROTOONCOGENE) și la nivelul secvențelor telomerice ale cromosomilor de la eucariote, unde contribuie la reducerea activității TELOMERAZEI.

ADN girază (E. *DNA gyrase*) – TOPOIZOMERAZĂ de tip II, giraza de la *ESCHERICHIA COLI* este o enzimă tetrameră (400 kDa) formată din câte două subunități A (97 kDa) și B (90 kDa), A₂B₂, codificate de genele *gyrA* și, respectiv, *gyrB*. În prezența ATP introduce suprarăsuciri negative

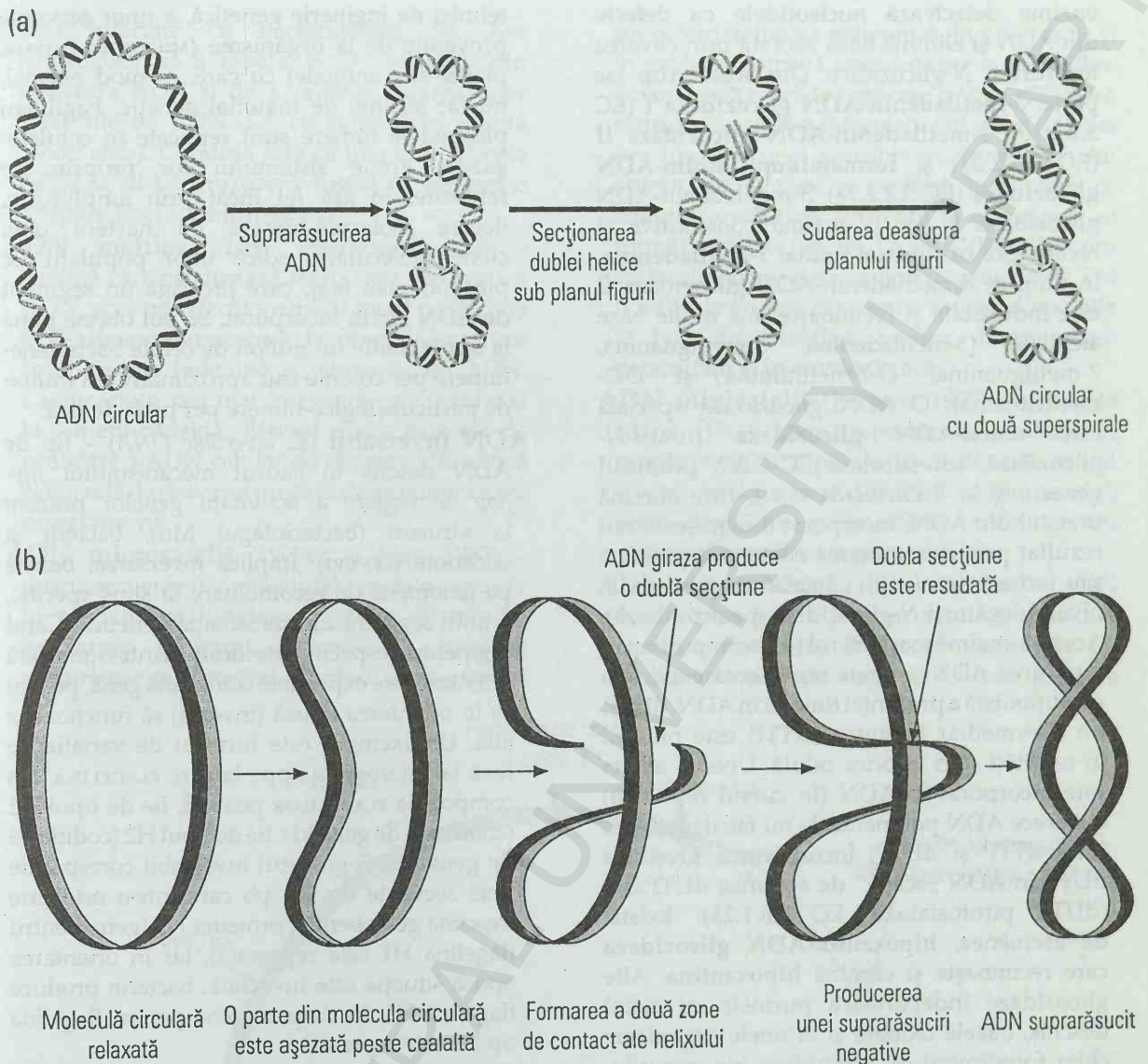


Fig. A7. (a) Modelul ipotetic de acțiune a ADN girazei asupra ADN d.c. circular închis covalent, prin care sunt compensate suprarăsucirile ce apar în cursul replicării și al transcrierii. (b) Formarea unei suprarăsuciri negative într-o moleculă de ADN circular închis covalent: ADN giraza (topoizomeraza II) catalizează secționarea simultană a celor două catene urmată de resudarea acestora (modificat după Madigan și Martinko, 2006).

într-o moleculă relaxată de ADN circular închis covalent sau într-o moleculă suprarăsucită pozitiv. Se leagă de ADN d.c. la situsuri specifice. Suprarăsucirea implică ruperea și refacerea (închiderea) unei porțiuni din molecula de ADN d.c. pe partea opusă catenei intacte cu care vine în contact (fig. A7). Poate „catena” (cupla) două molecule de ADN circulare închise și poate desface moleculele de CATENANI prin secționarea uneia din molecule, urmată de „trecerea” unui segment al celeilalte prin breșa creată, înainte de sudarea extremităților libere produse. Rol cheie în replicare (v. HELICAZE), în transpoziție și în menținerea structurii compacte a ADN d.c. Rol fiziologic în „împachetarea”

cromosomului bacterian și în îndepărtarea suprarăsucirilor ADN în amonte de REPLISOM înainte de replicarea acestuia. Sensibilă la acțiunea ANTIBIOTICELOR CHINOLONICE (ACID NALIDIXIC), fluorochinolonice (ciprofloxacina) și a NOVOBIOCINEI; v. TOPOIZOMERAZE.

ADN glicozidaze – grup de enzime (peste 20; sub-subclasa EC 3.2.2), cunoscut în special sub numele de **ADN glicozilaze**, care inițiază mecanismul molecular de reparație a leziunilor din ADN prin hidroliza legăturilor glicozidice dintre dezoxiriboză și bazele azotate modificate sau incorecte. Prin excizia sau eliminarea acestor baze iau naștere locurile apurinice și apirimidinice. Aceste

enzime detectează nucleotidele cu defecte din ADN și elimină baza azotată prin clivarea legăturilor N-glicozidice. Din acest grup fac parte: **3-metiladenin-ADN glicozidaza I** (EC 3.2.2.20), **3-metiladenin-ADN glicozidaza II** (EC 3.2.2.21) și **formamidopirimidin-ADN glicozidaza** (EC 3.2.2.23). 3-metiladenin-ADN glicozidaza I este o enzimă constitutivă și recunoaște ca substrat numai **3-metiladenina**, în timp ce 3-metiladenin-ADN glicozidaza II este inductibilă și recunoaște mai multe baze alchilate (3-metiladenina, 3-metilguanina, 7-metilguanina, O-2-metilimina și O-2-metilcitozina). O ADN glicozidază specială este **uracil-ADN glicozidaza** (uracil-N-glicozilază, sub-subclasa EC 3.2.2, produsul genei *ung* la *ESCHERICHIA COLI*), care elimină uracilul din ADN, încorporat din greșeală sau rezultat prin dezaminarea citozinei (spontană sau indusă de nitriți); „atacul” se produce la nivelul legăturii N-glicozidice (pentoză-bază). Această enzimă joacă un rol foarte important în replicarea ADN și poate reprezenta explicația evoluționistă a prezenței timinei în ADN. dUTP, un intermediar în sinteza dTTP, este prezent în cantități mici în orice celulă. Uneori, acesta este încorporat în ADN (în cursul replicării) deoarece ADN polimerazele nu fac deosebirea între dTTP și dUTP; încorporarea greșită a dUTP în ADN „scapă” de acțiunea dUTPazei (dUTP pirofosfatază; EC 3.6.1.23). Există, de asemenea, **hipoxantin-ADN glicozidaza** care recunoaște și elimină **hipoxantina**. Alte glicozidaze îndepărtează purinele cu ciclul deschis, bazele oxidate și la unele organisme chiar fotodimerii de pirimidine (de exemplu, la *Micrococcus luteus*, există glicozidaze care recunosc dimerii de timină). Unele ADN glicozidaze sunt prezente numai la eucariote altele sunt și la eucariote și la procariote. Printre cele mai importante, din ultima categorie, sunt **ADN glicozidazele sistemului GO** (3 glicozidaze: produșii genelor *mutM* și *mutY*, pe de o parte, și produsul genei *mutT*, pe de altă parte).

ADN glicozilaze – v. ADN GLICOZIDAZE.

ADN helicaze – v. HELICAZE.

ADN hibrid – moleculă de ADN dublu-catenar construită artificial după unirea prin legături de hidrogen, a două catene de ADN m.c., de proveniențe diferite, incomplet complementare.

ADN himeric – moleculă de ADN recombinat, conținând secvențe provenind de la două sau mai multe organisme diferite. Rezultă prin inserția în **PLASMIDE** sau în genomul fagic, prin

tehnici de inginerie genetică, a unor secvențe provenite de la organisme (**MICROORGANISME**, plante sau animale) cu care, în mod normal, nu fac schimb de material genetic. Fagii sau plasmidele himere sunt replicate în celulele-gazdă, grație sistemului lor propriu de replicare, în așa fel încât prin amplificare, fiecare moleculă-himeră dă naștere unei clone moleculare, adică unor populații de plasmide sau fagi, care propagă un segment de ADN străin încorporat. Se pot obține până la aproximativ un milion de celule bacteriene-himere per colonie sau aproximativ un milion de particule fagice-himere per plajă de liză.

ADN inversabil (*E. invertible DNA*) – tip de ADN descris în cadrul mecanismului *flip-flop* de reglare a activității genelor prezent la virusuri (bacteriofagul Mu), bacterii și eucariote (**LEVURI**). Implică inversarea, bazată pe fenomene de recombinare la situs specific, a unui segment din informația genetică. Când segmentul respectiv este localizat într-o anumită orientare este exprimată o anumită genă, pentru ca în orientarea opusă (inversă) să funcționeze alta. Un exemplu este furnizat de variația de fază la *SALMONELLA* spp., la care **FLAGELINA** din compoziția **FLAGELILOR** poate fi, fie de tipul H1 (codificată de gena *h1*), fie de tipul H2 (codificată de gena *h2*). Segmentul inversabil corespunde unei secvențe de 971 pb care într-o orientare exprimă gena pentru proteina H2 (gena pentru flagelina H1 este represată), iar în orientarea opusă situația este inversată: bacteria produce flagelină H1, în timp ce gena pentru flagelina tip H2 este represată.

ADN ligază (polinucleotid-ligază; ADN „sealază”; *E. to seal* = a închide) – enzimă prezentă la toate organismele cu rol de a „închide” inciziile (*nicks*) sau breșele (*gaps*) dintr-o catenă a ADN. Cea de la *ESCHERICHIA COLI* (200-400 molecule/celulă) este un monopeptid (671 de aminoacizi; 73,61 kDa) cu rol de a forma legături fosfodiester între o grupare 5'-fosfat a unui nucleotid și gruparea 3'-OH a altui nucleotid adiacent. Necesită ATP (EC 6.5.1.1) sau NAD⁺ (EC 6.5.1.2). Rol în replicare, reparare și recombinare genetică, fiind singura enzimă capabilă să restabilească continuitatea ADN, unește **FRAGMENTELE OKAZAKI**, asigură circularizarea moleculelor ADN cu extremități coezive, leagă moleculele lineare de ADN complet separate, care au prelungiri monocatenare etc. Folosită în ingineria genetică.

ADN ligază T4 – enzimă (487 de aminoacizi; 55,23 kDa) prezentă în celulele de *ESCHERICHIA*

COLI infectate cu bacteriofagul T4. Are capacitatea de a repara INCIZIILE (*nicks*) din structura ADN și de a cataliza legarea unor molecule de ADN d.c. cu extremități drepte (*blunt ends*). Condiția este ca una din catenele ADN să aibă o grupare 5'-fosfat, iar cealaltă o grupare liberă 3'-hidroxil.

ADN metilază (sin. metil-transferază) – enzimă care catalizează METILAREA SPECIFICĂ a ADN prin transferul grupării metil ($-CH_3$) de la S-ADENOZILMETIONINĂ la nivelul anumitor baze azotate (adenină și citozină) din ADN. La eucariote, cea mai frecventă este metilarea la 5-metil-citozină. Efectul major este cel de protejare a ADN celular de clivarea hidrolitică catalizată de sistemul propriu de ENDONUCLEAZE DE RESTRICTIE.

ADN microsatelit (Weber și May, 1987) – scurte secvențe (6 nucleotide) repetate succesiv în tandem pe lungimi variabile, distribuite în întreg genomul. Descrise la *Neisseria gonorrhoeae* și *Hemophilus influenzae* la care au

rol în variabilitatea antigenică, în VIRULENȚĂ și în evoluție datorită ratei ridicate a mutațiilor. Favorizează erori de replicare prin modificarea cadrului de citire a informației în urma deleției sau inserției unei secvențe suplimentare. Au apărut, au evoluat și persistă la bacterii ca adaptări evolutive. Prezente la eucariote; au forme subtile de reglare. La om $>100000/\text{genom}$ cu localizări corelate cu boli degenerative. Pot fi utilizate pentru diagnostic sau predispoziție la boli degenerative, pentru determinarea paternității și în criminalistică.

ADN minisatelit (Jeffreys, 1985) – secvențe scurte (15-16 baze) repetate în tandem, în număr variabil (tipic de 10-20 de ori), având o compoziție în baze diferită de ADN normal; nivel înalt de polimorfism; utile pentru cartografierea fizică a genomurilor.

ADN mitocondrial (abrev. ADNmt) – ADN d.c. circular închis, prezent, replicat, transcris, tradus și exprimat în MITOCONDRII; are un număr variabil de copii (5-15 sau până la

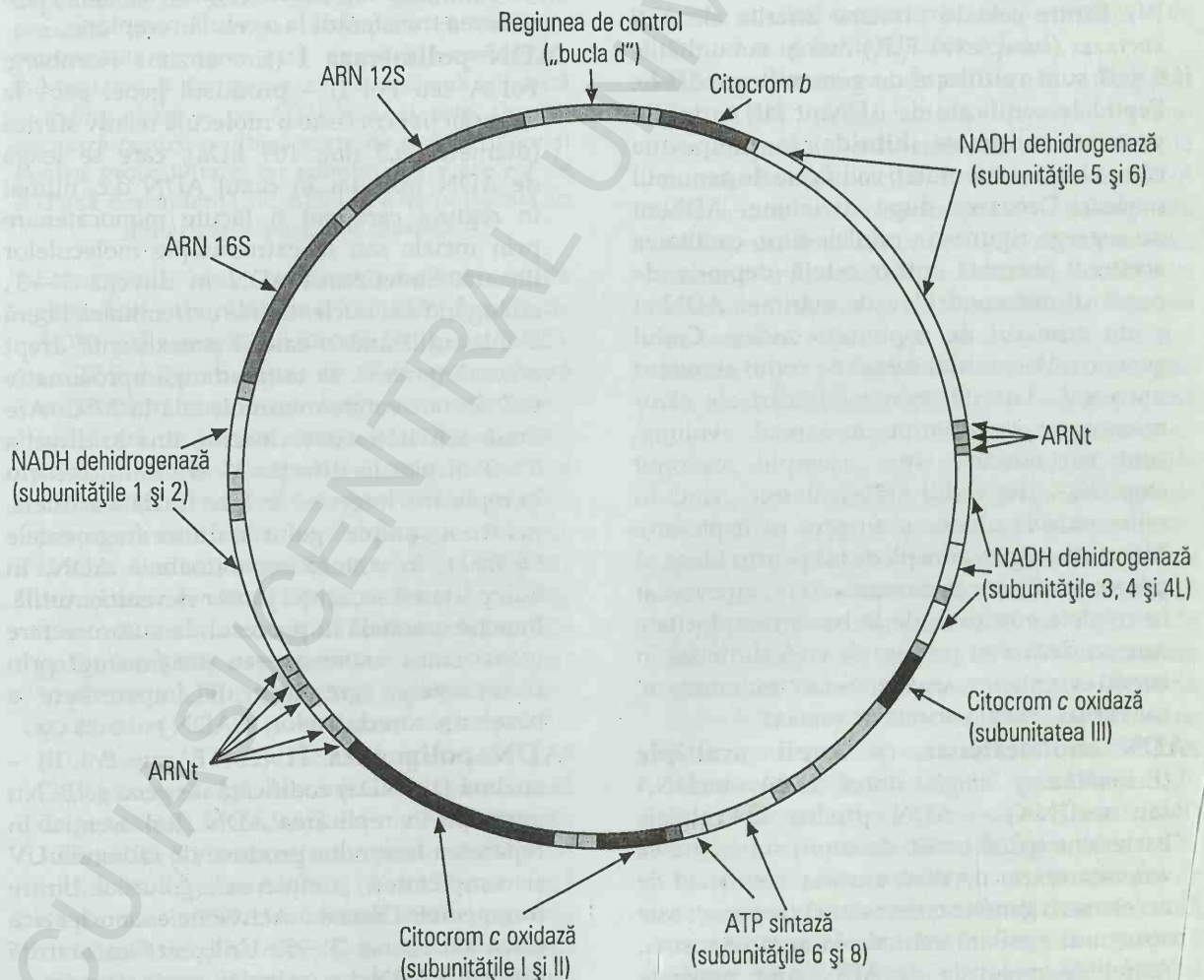


Fig. A8. Reprezentare schematică a genomului mitocondrial uman, indicând poziția genelor ce codifică ARNr, ARNt și subunitățile unor proteine implicate în sistemul transportor de electroni.

30/organit la *Euglena gracilis*). Dimensiuni variabile: 16569 pb la om (lungime 5,0 μm) conține 37 de gene (fig. A8), integral secvențializate; 78 (84) kpb la *Saccharomyces cerevisiae*; 10,5-15 kbp la mamifere; >100 kbp la plante. Cel de la LEVURI, la care cea mai mare parte din ADNmt ar fi necodificator, conține introni (absenți la alte organisme). Codifică ~5% din proteinele totale mitocondriale. Mai multe peptide codificate de ADNmt sunt subunități, dintre care 13 sunt implicate în transportul de electroni și sinteza de ATP. La om, au fost identificate gene pentru două tipuri de ARNr (16S și 12S) și 22 de tipuri de ARNt, gene pentru diferite componente ale LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI: șapte din cele circa 22 de proteine diferite ale complexului NADH-CoQ reductazei (COMPLEXUL I sau complexul NADH dehidrogenazei), citocromul *b*, una din cele nouă proteine diferite ale complexului CoQH₂-citocrom *c* reductazei (COMPLEXUL III), subunitățile I, II și III din cele șapte ale complexului citocrom *c* oxidazei (COMPLEXUL IV). Dintre cele 16 proteine diferite ale ATP SINTAZEI (complexul F₀F₁) numai subunitățile 6 și 8 sunt codificate de gene mitocondriale. Peptidele codificate de ADNmt fac parte din proteine multimerice (hibride) în compoziția cărora intră și subunități codificate de genomul nuclear. Deoarece după diviziune, ADNmt nu segregă riguros în celulele-fiice, cantitatea acestuia prezintă într-o celulă depinde de numărul mitocondriilor, de mărimea ADNmt și de numărul de copii/mitocondrie. Codul genetic mitocondrial diferă de codul standard universal, datorită unor modificări ale căror mecanisme de apariție în cursul evoluției sunt necunoscute (spre exemplu, codonul stop UGA, din codul universal, este „citit” în mitocondriile umane și fungice ca triptofan). Mai multe argumente pledează pentru ideea că mitocondriile (ca și CLOROPLASTELE) au evoluat în celulele eucariote de la bacterii endocitate care au dezvoltat procese de endosimbioză în cursul evoluției; v. ABATERI DE LA CODUL GENETIC UNIVERSAL; TEORIA SIMBIOZEI SERIALE.

ADN monocatenar cu copii multiple (E. *multicopy single strand DNA*: mcDNA sau msDNA) – ADN produs în celulele bacteriene (până la 500 de copii) sub acțiunea TRANSCRIPTAZEI INVERSE; enzima, codificată de un element genetic cromosomal (RETRON), este structural similară celei de la RETROVIRUSURI. Astfel de molecule de ADN sunt prezente la unele tulpini de *ESCHERICHIA COLI*, dar și la alte bacterii Gram-negative. Considerate ca

interesante deoarece sunt singurele molecule de ADN m.c. prezente în natură, care conțin molecule de ADN și ARN legate covalent: extremitatea 5' a ADN m.c. este legată printr-o legătură fosfodiestică de poziția 2' a unei guanozine neaterminale (internă) din ARN. Funcție încă necunoscută. Nomenclatura retronilor include inițialele speciei-gazdă urmate de numărul de nucleotide din *msDNA*, de exemplu, Ms162 este un retron de la *Myxococcus xanthus* care conține 162 de baze în molecula de *msDNA*; v. RETRON.

ADNmt – v. ADN MITOCONDRIAL.

ADN necodificator (E. *non-coding DNA*) – în molecula de ADN d.c. catena complementară celei sens care este transcrisă efectiv la ARNm. Segmentele de ADN care nu codifică ARNm și respectiv nici un polipeptid, includ intronii și secvențele repetitive. La eucariote cea mai mare parte a ADN este necodificator.

ADN „pasager” – moleculă, în general, fragment de ADN străin, încorporat în laborator într-un vehicul (vector) de clonare, în vederea transferării la o celulă-receptor.

ADN polimeraza I (sin. enzima Kornberg; Pol A sau Pol I) – produsul genei *polA* la *ESCHERICHIA COLI* este o moleculă relativ sferică (diametru 6,5 nm; 109 kDa), care se leagă de ADN m.c., iar în cazul ADN d.c. numai în regiuni care pot fi făcute monocatenare prin incizie sau la extremitățile moleculelor lineare. Sintetizează ADN în direcția 5'→3', adăugând noi nucleotide la extremitatea liberă 3'-OH, utilizând o catenă preexistentă drept amorsă (*primer*). *In vitro* adaugă aproximativ 667 de nucleotide/min/moleculă la 37°C. Are două activități exonucleazice, una în direcția 5'→3' și alta în direcția 3'→5'. Rol accesoriu în replicare. Intervine în faza finală a acesteia, pentru a „umple” golurile dintre fragmentele Okazaki, în sinteza reparatoare a ADN, în îndepărtarea secvenței *primer* devenită inutilă. Funcție esențială în procesul de autocorectare (CORECTAREA ERORILOR sau *proofreading*) prin recunoașterea greșelilor de împerechere a bazelor și corectarea lor; v. ADN POLIMERAZE.

ADN polimeraza II (Pol B sau Pol II) – enzimă (120 kDa) codificată de gena *polB*. Nu participă în replicarea ADN. Rol esențial în repararea leziunilor produse de radiațiile UV și completarea, „umplerea”, golurilor dintre fragmentele Okazaki. Activitate exonucleazică orientată numai 3'→5'. Utilizează ca matriță (*template*) ADN d.c. cu incizii monocatenare.

ADN polimeraza III (Pol C sau Pol III) – enzimă multimerică (10 subunități) de la

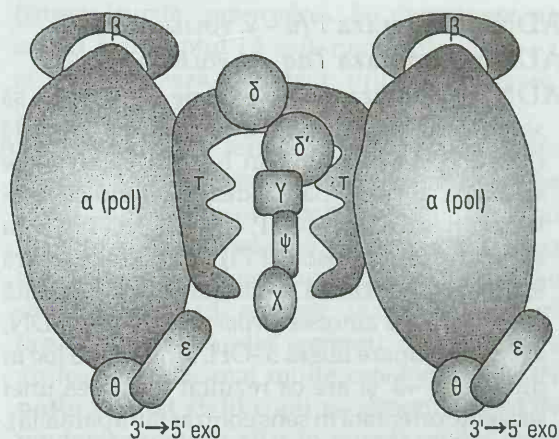


Fig. A9. Reprezentarea schematică a structurii ADN polimerazei III de la *Escherichia coli*. Subunitățile α , ϵ și θ formează porțiunea centrală (core) care poate cataliza o sinteză limitată de ADN. Pentru eficiență maximă, enzima completă (holoenzima), care poate funcționa ca dimer în prezența ATP, conține încă șapte subunități: γ , δ , δ' , χ , ψ , β și τ . Subunitățile γ , δ , δ' , χ și ψ formează complexul γ care demonstrează o slabă activitate de ATPază dependentă de ADN (fiecare subunitate este prezentă într-un singur exemplar, cu excepția subunității τ care este în dublu-exemplar). Subunitatea β funcționează ca o clamă glisantă – *sliding clamp* – pe ADN m.c. și este absolut necesară pentru o viteză mare de polymerizare și pentru procesivitate, iar subunitatea τ are rol de ATPază dependentă de ADN și este implicată în dimerizarea porțiunii centrale.

ESCHERICHIA COLI, codificată de mai multe gene. Trei subunități: α (129,9 kDa; funcție de ADN polimerază; codificată de gena *dnaE*), ϵ (27,5 kDa; funcție de 3'-5' exonuclează implicată în CORECTAREA ERORILOR DE REPLICARE; codificată de genele *dnaQ* și *mutD*) și θ (8,6 kDa; stimulează activitatea exonucleazică a subunității ϵ ; codificată de gena *holE*) formează porțiunea centrală (CORE) care poate cataliza sinteza limitată a ADN la nivelul breșelor monocatenare din ADN d.c. Pentru eficiență maximă, enzima completă (holoenzima ADN polimeraza III), care poate funcționa ca dimer în prezența ATP, conține încă șapte subunități: γ , δ , δ' , χ , ψ , β și τ . Subunitățile γ (47,5 kDa; leagă ATP; codificată de gena *dnaX*), δ (38,7 kDa; se leagă de subunitatea β ; codificată de gena *holA*), δ' (36,9 kDa; stimulează atașarea subunității β și este cofactor pentru ATPaza γ ; codificată de gena *holB*), χ (16,6 kDa; se leagă de proteinele SSB: *single strand binding proteins*; codificată de gena *holC*) și ψ (15,2 kDa; leagă subunitățile χ și γ ca o „punte”; codificată de gena *holD*) formează complexul γ care demonstrează o slabă activitate de ATPază

dependentă de ADN (fiecare subunitate este prezentă într-un singur exemplar, cu excepția subunității γ care este în dublu-exemplar). Subunitatea β (40,6 kDa; codificată de gena *dnaN*) funcționează ca o clamă glisantă – *sliding clamp* – pe ADN m.c., iar subunitatea τ (71,1 kDa; codificată de gena *dnaX*) are rol de ATPază dependentă de ADN și este implicată în dimerizarea porțiunii centrale (fig. A9). Subunitățile γ și τ sunt codificate de aceeași genă (*dnaX*); subunitatea γ reprezintă de fapt fragmentul N-terminal (430 de aminoacizi) al subunității τ . Subansamblul Pol III' conține porțiunea centrală în dublu-exemplar și un dimer al subunității τ , iar subansamblul Pol III* este holoenzima fără subunitatea β . Subunitatea β este absolut necesară pentru o viteză mare de polymerizare și pentru procesivitate. Ca și alte ADN POLIMERAZE nu poate iniția sinteza ADN *de novo*, având nevoie de o amorsă (primer) și de Mg^{2+} . Activitate polimerazică majoră *in vivo* (leagă 60000-100000 de nucleotide/min/moleculă). Rol esențial în replicare, fiind prima enzimă care acționează la BIFURCAȚIA DE REPLICARE, și în viabilitatea celulei.

ADN polimeraza dependentă (dirijată) de ARN (transcriptază inversă; revers-transcriptază; „balti-temnază”, derivată de la numele descoperitorilor; E. *RNA dependent DNA polymerase*; *reverse transcriptase*) – descoperită de BALTIMORE și TEMIN (1970) la RETROVIRUSURI, lucrând independent cu virusul Roucher al leucemiei murine și cu virusul Rous. Această polimerază, codificată de gena *pol*, este un heterodimer cristalizabil (90-160 kDa, în funcție de proveniență), prezentă în structura centrală (CORE) a *Hepadnavirus*-urilor, *ONCORNAVIRUS*-urilor, la *Paramecium tetraurelia*, în celulele umane și murine normale, dar în cantități mai mici decât în celulele tumorale și leucemice. Enzima are trei funcții: 1) catalizează sinteza de ADN pe matriță de ARN (transcriere inversă); 2) sintetizează ADN pe matriță de ADN (ADN polimerază); 3) are activitate de RNază H (hibridază sau nuclează H, de la *Hybrid*): în cursul transcrierii inverse *in vivo* se formează molecule hibride ARN-ADN. Prin urmare, catalizează sinteza de ADN d.c. de la precursori (dezoxiribonucleozid-trifosfați) utilizând ca matriță naturală (*template*) ARN, dar și ADN. Incapabilă să inițieze sinteza *de novo*, are o activitate dependentă de o moleculă de ARN inițiator, amorsă (*primer*), cu o grupare liberă 3'-OH. În cazul retrovirusurilor, rolul de amorsă este preluat de unele molecule de ARNt, provenite din ultima celulă în care a fost

replicat virusul respectiv, diferite după natura virusului ($ARN_{t^{lys1,2}}$ pentru HIV, $ARN_{t^{lys3}}$ pentru virusul tumorii mamare de la șoarece, $ARN_{t^{trp}}$ pentru sarcomul aviar Rous), care se leagă de genomul ARN viral la aproximativ 100 de nucleotide de extremitatea 5' a acestuia. Sinteza se face în direcția 5'→3', în prezența Mg^{2+} sau Mn^{2+} , și are ca rezultat formarea unei molecule hibride ARN/ADN. Datorită funcției sale asociate de ribonuclează H, transcriptaza inversă îndepărtează ARN din hibridul ARN/ADN și folosește catena de ADN ca matriță pentru formarea de ADN d.c. Această ADN polimerază nu are un sistem de autocorectare (*proof-reading*) și de aceea face sinteze „predispușe la erori” (*errors prone*; o eroare la fiecare 10^4 - 10^5 nucleotide încorporate). Nevoia de transcriptază inversă este determinată de faptul că ARN genomic retroviral de tip «+», nu poate funcționa ca ARNm datorită particularităților sale structurale: el poartă la extremitatea 5' o grupare „cap” $m^7G5'pppGm$, iar la capătul 3' o „coadă” poliA (AAA)_n. În cursul infecțiilor cu retrovirusuri, produsul final al activității transcriptazei inverse este o moleculă de ADN d.c. lineară care conține secvențe terminale repetate și care se poate integra ușor în genomul celulei-gazdă. Astfel, se explică integrarea stabilă a ARN viral oncogen în informația genetică a gazdei și mecanismul transformării maligne (ARN viral → hibrid ARN/ADN → ARN m.c. + ADN m.c. → ADN d.c. → integrare în genom). Acțiunea sa explică, de asemenea, replicarea unor virusuri (hepatita B), participarea la mobilizarea anumitor elemente genetice mobile (ca plasmida Ty de la LEVURI), rolul posibil în producerea PSEUDOGENELOR de la mamifere. Activitatea transcriptazelor inverse este inhibată de o serie de substanțe chimice analoage și neanaloage nucleozidelor, care sunt folosite în terapeutică pentru a reduce numărul virionilor infectanți, pentru a întârzia apariția simptomelor și pentru prelungirea vieții bolnavilor. Transcriptaza inversă este folosită curent în tehnicile de inginerie genetică pentru prepararea de ADNc, secvențializarea acizilor nucleici și în crearea băncilor de gene. Descoperirea ei marchează primul caz de abatere de la DOGMA CENTRALĂ A BIOLOGIEI MOLECULARE. Denumirea de transcriptază inversă sau revers-transcriptază, dată de un corespondent anonim al revistei *Nature*, nu a fost agreată de descoperitorii ei (de exemplu, Temin a considerat-o ambiguă), dar continuă să fie folosită în limbajul curent; v. ARN POLIMERAZA DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN.

ADN polimeraza Pfu – v. POLIMERAZA Pfu.

ADN polimeraza Taq – v. POLIMERAZA Taq.

ADN polimeraze – enzime capabile să sintetizeze ADN d.c. utilizând ca matriță (*template*) ADN m.c. prin legarea în secvențe specifice a celor patru dezoxiribonucleozid-trifosfați (dATP, dGTP, dCTP, dTTP), cu eliberare de pirofosfat (PPi) la fiecare legătură fosfodiester formată. Activitatea lor necesită prezența unei amorse (*primer*) ARN sau ADN, având o grupare liberă 3'-OH. Sinteza are loc în direcția 5'→3' și are ca rezultat formarea unei secvențe orientată în sens contrar (antiparalelă), complementară catenei care a servit ca matriță. Bacteriile dispun de trei ADN polimeraze notate: ADN POLIMERAZA I (polA; enzima Kornberg), ADN POLIMERAZA II (polB) și ADN POLIMERAZA III (polC), iar celulele eucariote au mai multe ADN polimeraze notate: α , β , γ , δ etc. Retrovirusurile au o ADN polimerază specială (identificată și în unele celule), ADN POLIMERAZA DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN care folosește ca matriță naturală ARN, pe lângă ADN.

ADN polimeraze de la eucariote – celulele eucariote conțin cel puțin patru specii distincte de ADN POLIMERAZĂ: α , cu greutate moleculară mare, asociată cu ADN PRIMAZA, reprezintă enzima majoră cu rol în replicarea ADN; β , cu greutate moleculară mică, este prezentă în nucleu și nu are o funcție bine definită; γ , prezentă în mitocondrii, având rol în replicarea ADN mitocondrial; δ , cu greutate moleculară mare, cu activitate exonucleazică asociată.

ADN primază – ARN polimerază bacteriană (EC 2.7.7.-), dependentă de ADN, asociată tranzitoriu cu PRIMOSOMII, care sintetizează scurte fragmente de ARN amorsă (*primer*) pentru FRAGMENTELE OKAZAKI pe ambele catene matriță, la BIFURCAȚIA DE REPLICARE. Cea de la *ESCHERICHIA COLI*, produs al genei *dnaG*, are 581 de aminoacizi (65,49 kDa) și funcționează numai în asociere cu produsul genei *dnaB*, o ATPază dependentă de ADN, care se comportă ca un **promotor mobil** ce marchează la anumite distanțe pozițiile pentru sinteza de ARN *primer* de către ADN primază.

ADN recombinat (sin. ADN recombinant; *E. recombinant DNA*) – 1. moleculă de ADN care conține secvențe provenite din altă sursă, integrate prin tehnici de manipulare *in vitro* (INGINERIE GENETICĂ); 2. moleculă de ADN în care secvențe ce nu sunt în mod normal adiacente sunt juxtapuse prin manipulari *in vitro*.

ADN relaxat – moleculă de ADN circular, care și-a pierdut starea SUPERHELICALĂ

(suprarăsucită; *supercoiled*). Se deosebește de acesta prin faptul că este mai puțin compact și sedimentează mai lent prin centrifugare, putând fi astfel separat.

ADN repetitiv – termenul definește existența unor secvențe prezente în genom, sub forma unui număr (uneori foarte mare) de copii identice. La procariote (*ESCHERICHIA COLI* și *Salmonella typhimurium*) au fost descrise secvențe de 38 pb repetate de 500-1000 de ori (aproximativ 1% din genom). La eucariote au fost descrise mai multe categorii: 1) **ADN puțin repetat** (1-10 copii pe genom); 2) **ADN moderat repetitiv** aflat în număr relativ mare de copii sub forma a 150-300 de nucleotide dispersate în tot genomul, în 10-1000 de copii. Unele sunt codificatoare și corespund familiilor multigenice ca, de exemplu, cele pentru IMUNOGLOBULINE, antigenelor COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (25-35 de gene la șoarece), genele pentru ARNr (mai multe sunt aproape identice, regrupate în anumite zone ale câtorva cromosomi la organismele superioare) etc.; 3) **ADN înalt repetitiv** prezent ca secvențe de aproximativ 100 de nucleotide repetate de mii, sute de mii de ori (ADN SATELIT) putând ajunge să reprezinte 20-30% din genomul uman sau 50% din cel al insectelor. Situat între gene (ca spațiator) nu are funcții cunoscute. Ar putea avea rol de situsuri de legare a proteinelor sau de reglare.

ADN satelit – fracțiune din genomul nuclear prezentă în cele mai multe celule eucariote putând reprezenta 10-15% din total, având secvențe nucleotidice înalt repetitive. Conținutul lor în baze este diferit față de restul moleculei de ADN, putând fi mai ușoare (bogate în A+T) sau mai grele (bogate în G+C). La șoarece, de exemplu, a fost descrisă o secvență de 300 pb, cu conținut G+C scăzut, repetată de un milion de ori. Se deosebesc suficient de mult de restul moleculei, având proprietăți fizico-chimice suficient de diferite în așa fel încât în urma centrifugării fragmentelor de ADN, în gradient de CsCl, migrează diferit și produc o bandă „satelită” față de celelalte fragmente. În funcție de lungimea regiunilor satelit au fost descrise: ADN MINISATELIT și ADN MICROSATELIT. În general, ADN satelit nu este transcris, deci nu are rol codicator, ci de a conferi proprietăți fizice speciale anumitor regiuni din cromosomi. Este localizat mai frecvent în regiunea CENTROMERULUI, care joacă un rol important în distribuția cromosomilor în cursul diviziunii celulare. De asemenea, este prezent în regiunea TELOMERULUI (250-1500 de

copii ale secvenței TTAGGG la om, conservate în cursul evoluției).

ADN „sealază” (*DNA sealase*; *E. to seal* = a lipi, a închide, a astupa) – denumire alternativă pentru polinucleotid ligază sau numele anterior al ADN LIGAZEI dependente de ATP (EC 6.5.1.1).

ADN „sinaptază” (Gr. *sinaptein* = a lega împreună) – enzimă descrisă la *ESCHERICHIA COLI* (Potter și Dressler, 1980), cu rol în etapele timpurii ale RECOMBINĂRII GENETICE, geneza intermediarilor Holliday, ca și în recombinația reparatorie a ADN lezată *in vitro*. Fuzionează atât moleculele de ADN d.c., la nivelul unor regiuni de omologie genetică, cât și o moleculă de ADN m.c., cu un duplex de ADN omolog.

ADN spațiator (distanțier; *E. spacer*; *F. espaceur*) – (genet. microorg.) secvență de ADN netranscris, interpus între unele secvențe genetice funcționale în celulele eucariote și în genomul unor virusuri. Alcătuite, în general, din secvențe de ADN repetitiv; nu are o funcție cunoscută în prezent. Ar putea avea un rol în procesul de formare a sinapselor.

ADN-T (sin. ADN transferabil) – regiune (23 kb) din PLASMIDELE Ti de la *Agrobacterium tumefaciens*, care este încorporată în genomul celulelor vegetale infectate (fig. A10). Conține aproximativ șapte gene, care includ

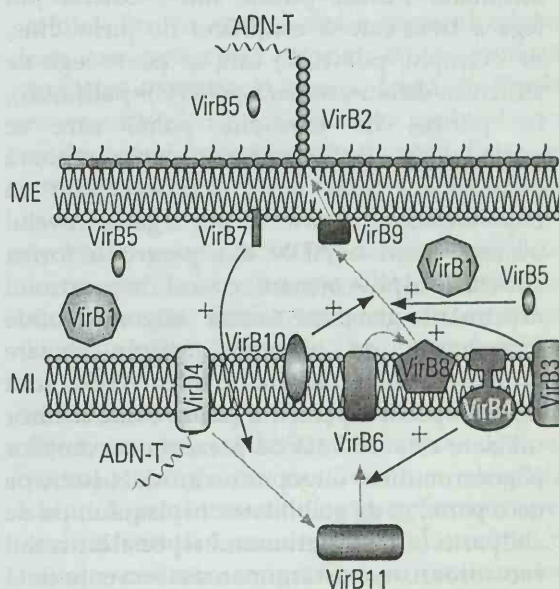


Fig. A10. Reprezentare schematică a translocării ADN-T. La *Agrobacterium tumefaciens*, acest proces este mediat de sistemul de secreție de tip IV. Calea urmată de ADN-T este marcată cu săgeți deschise la culoare. ADN-T interacționează direct cu componentele virD4, virB11, virB6, virB8 și, în final, cu complexul virB9/virB2. Celelalte componente intervin în diferite etape ale transferului ADN-T (săgeți de culoare neagră).

un segment (2-3 gene) implicat direct în tumorigeneză (codifică enzimele implicate în sinteza auxinelor și citokinelor răspunzătoare de formarea tumorilor) și altul funcțional, care a evoluat independent și care codifică sinteza unor aminoacizi modificați (OPINE), produși de celula infectată și utilizați de bacterie ca sursă de carbon și azot. Prezent în toate celulele tumorilor CROWN GALL. Extremitățile regiunii T conțin secvențe esențiale pentru integrarea în genomul celulelor vegetale.

ADN transcriptază – sinonim pentru ARN POLIMERAZA dependentă de ADN.

ADN transferabil – v. ADN-T.

ADN triplu-catenar (E. *triplex DNA*) – la scurt timp după descoperirea structurii dublu-catenare a ADN, s-a observat că o catenă de acid poliriboadenilic (polirA) și două catene de acid poliribouridilic (polirU) pot forma, în prezența Mg^{2+} , o structură triplu-catenară (fig. A11). Într-o moleculă de ADN dublu-catenar, la nivelul incizurii mari (*major groove*), există grupări acceptor și grupări DŌNOR DE ELECTRONI care pot forma legături de hidrogen cu o a treia catenă. Aceste legături de hidrogen sunt diferite de cele din structura dublu-catenară (perechi Watson-Crick) și au fost numite legături de hidrogen de tip Hoogsteen. Ulterior, s-a demonstrat că structurile dublu-catenare conținând numai purine într-o catenă pot lega a treia catenă conținând fie pirimidine, de exemplu, poli(rUC) care se poate lega de structura dublu-catenară poli(TC)•poli(dAG), fie purine, de exemplu, poliG care se poate lega de structura dublu-catenară poliC•poliG. Mai mult, s-a descoperit că oligonucleotide scurte se pot lega la nivelul incizurii mari a ADN d.c. pentru a forma structuri triplu-catenare cu rol în controlul exprimării genelor. Aceste oligonucleotide formatoare de structuri triplu-catenare (*Triplex-Forming Oligonucleotides*: TFO) sunt liganzi specifici pentru incizura mare a căror utilizare este limitată de prezența secvențelor oligopirimidine•oligopurine în ADN-țintă, pe de o parte, și de stabilitatea triplexului, pe de altă parte. În genomul uman, în special la nivelul PROMOTORILOR, există numeroase secvențe-țintă recunoscute de TFO, care ar putea avea un rol important în poziționarea corectă a FACTORILOR DE TRANSCRIERE. De exemplu, s-a demonstrat că ADN H (un triplex intramolecular) modulează transcrierea la nivelul promotorului genei umane *c-MYC*. În prezent, TFO sunt utilizate ca „instrumente biotehnologice” în mutageniza dirigată și recombinare sau în diferite teste

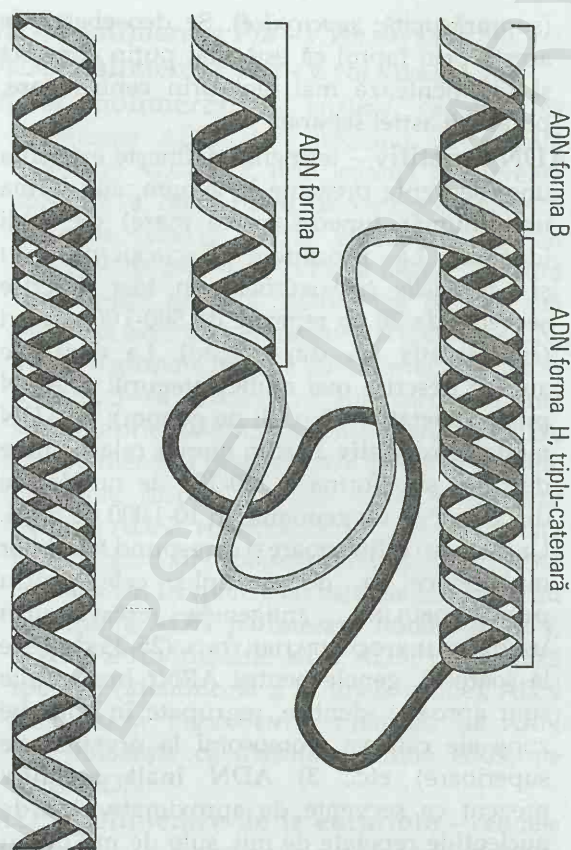


Fig. A11. Două conformații posibile ale ADN triplu-catenar.

(de exemplu, testarea translocării proteinelor pe ADN sau a activității topozomerazice) sau kituri de marcare sau purificare a ADN. Dar cel mai important fapt este că, datorită specificității lor, TFO vor deveni „instrumente” indispensabile pentru strategia identificării genelor implicate în dezvoltarea și persistența unor maladii specifice, cum ar fi, de exemplu, ONCOGENELE sau supresorii de tumori în diferite forme de CANCER, dar și ca agenți terapeutici pentru tratarea acestor boli. Spre deosebire de alte terapii bazate pe oligonucleotide (strategia anti-sens și ARN de interferență), care acționează la nivelul al doilea al fluxului informației genetice (adică la nivelul ARNm), TFO interacționează direct cu genele responsabile din ADN d.c. Se disting trei clase de structuri triplu-catenare, care diferă între ele prin secvență și prin orientarea relativă a celei de a treia catene față de catena oligopurinică din ADN d.c.: 1) **triplex TC**, în care a treia catenă este paralelă (aceeași orientare 5'→3') cu catena oligopurinică din ADN d.c. Se formează triplete T•A•T și C•G•C* în configurația Hoogsteen. Grupa imino a citozinei, care ar trebui să fie protonată, are un pK_a mult sub 7, ceea ce face

ca formarea triplexului TC să fie dependentă de pH; 2) **triplex GT**, în care a treia catenă poate să fie față de catena purinică din ADN d.c. fie antiparalelă (când se formează triplete C•G•G și T•A•T în configurația Hoogsteen inversă), fie paralelă (când se formează triplete Hoogsteen C•G•G și T•A•T); 3) **triplex GA**, în care a treia catenă este orientată antiparalel față de catena purinică din ADN d.c. Se formează triplete C•G•G și T•A•A în configurația Hoogsteen inversă. Spectroscopia RMN și modelarea moleculară au contribuit la elucidarea proprietăților structurale ale ADN triplu-catenar și, indirect, la caracterizarea funcțiilor biologice ale acestora.

ADN-Z – v. ADN FORMA Z.

adonitol – v. RIBITOL.

Adoral Zone of Membranelles – v. AZM.

ADP – acronim pentru adenzin-5'-difosfat; nucleotid în care adenzina poartă o grupare difosfat (pirofosfat) legată în poziția 5' a RIBOZEI. Moleculă universal prezentă în sistemele biologice ca precursor metabolic al ATP sau component al unor COENZIME. Produs în reacții enzimatică de hidroliză a ATP (sub acțiunea adenzin-trifosfatazei) sau prin transferul grupării fosfat terminale a ATP la alt compus organic sub acțiunea unor KINAZE.

ADP-ribozilare (E. *ADP-ribosylation*) – reprezintă o modalitate de modificare a structurii unei proteine, consecutivă traducerii informației genetice și constă în transferul grupării adenil-difosforibozil (ADPR) de la NAD⁺ la o proteină, catalizat de ADP-riboziltransferază. La bacterii (*ESCHERICHIA COLI*) infecția cu bacteriofagul T4 induce ADP-ribozilarea ARN polimerazei din celula-gazdă. În celulele eucariote pot fi ADP-ribozilate diferite proteine, într-un proces considerat ca făcând parte din reglarea celulară normală. TOXINA DIFTERICĂ își datorează marea toxicitate (o singură moleculă omoară o celulă) datorită blocării sintezei proteinelor după ADP-ribozilarea unui singur aminoacid din structura factorului E2 (factorul de alungire a catenei polipeptidice), implicând transferul aminoacizilor de la ARNt la polipeptidul în curs de sinteză. Un proces similar ar interveni și în cazul toxinelor holerice, botulinice sau pertusis.

adresine (L. *ad* = la; *directio* = a îndruma, a îndrepta; E. *addressin*) – molecule de suprafață celulară caracteristice pentru diferite situsuri anatomice, exprimate, în special, pe celulele endoteliale. Leagă moleculele complementare de pe suprafața limfocitelor. Implicate în

localizarea celulelor migratoare (recirculante), funcționând ca RECEPTORI DE HOMING (SELECTINE) sau ca molecule de adeziune pentru celulele specifice de organ. Formate din trei domenii: citoplasmic, transmembrantar și extracelular (cu funcții de LECTINĂ). Spre exemplu, adresina 1 (*Mucosal addressin Cell Adhesion Molecule 1*: MadCAM 1) este exprimată pe mucoasă în PLĂCILE PEYER din peretele intestinal și leagă selectina L și INTEGRINA $\alpha_4\beta_7$ a celulelor T, care au *homing* intestinal.

adriamicină – v. DOXORUBICINĂ.

adsorbția virusurilor – fază esențială, premergătoare pătrunderii virusului în celula-gazdă. Are loc după $3-5 \times 10^9$ ciocniri aleatorii ale VIRIONILOR cu suprafața celulară, datorită mișcării browniene. Prezintă o fază inițială, nespecifică, reversibilă, urmată de o fază ireversibilă foarte specifică, în cazul BACTERIOFAGILOR și al unor virusuri animale datorită legării de RECEPTORI specifici. Legarea fermă este determinată de complementaritatea geometrică dintre structurile caracteristice de pe suprafața virionului și receptorii virali, consolidată de forțe electrostatice, legături van der Waals sau de hidrogen, care contracarează forțele de dispersie. La *Orthomyxovirus* fixarea are loc între spiculele (HEMAGLUTININELE) virale și o substanță glicoproteică ce conține ACID NEURAMINIC (acid sialic) de pe suprafața celulei. Pentru *ADENOVIRUS* receptorul celular este un polipeptid asociat cu o proteină auxiliară (INTEGRINĂ) care se leagă de fibrele PENTONILOR și, respectiv, de baza pentonilor. În unele cazuri, adsorbția este urmată direct de invaginarea membranei celulare și înglobarea virionului.

adsorbție – proces de fixare (aderare nespecifică) a unor particule, substanțe aflate în suspensie sau în soluție, lichide sau gaze, de suprafața liberă a altor materiale, în general solide cu care vin în contact. În funcție de natura mecanismelor implicate, poate fi o adsorbție fizică, determinată de forțe fizice slabe de tipul INTERACȚIUNILOR VAN DER WAALS, o adsorbție chimică (prin formare de legături chimice slabe) sau o adsorbție imunologică (imunosorbție) în cazul imobilizării antigenelor sau a anticorpilor pe un substrat solid. Adsorbția reprezintă o fază preliminară, esențială în legarea bacteriofagilor și, în general, a virusurilor, pentru pătrunderea lor în celulele sensibile. În imunologie, legarea nespecifică a unor antigene sau anticorpi de anumite celule (eritrocite) sau particule inerte (latex etc.) în vederea utilizării în reacții de aglutinare vizibile cu ochiul liber.

aduct (L. *adductus*; E. *adduct*) – combinație sau specie chimică nouă, AB, rezultată prin combinarea directă a două specii chimice separate capabile de existență liberă, A și B. Cele două specii sunt formal saturate din punct de vedere al valenței și după combinare nu există nici o modificare a ordinii sau a naturii legăturilor interatomice în cele două componente A și B. Termenul aduct este preferat termenului „complex” care este mai puțin explicit. Asocierea unor molecule pentru a forma aducți se poate datora unor cauze diferite: nesaturare coordinativă, deficit sau exces de electroni, geometrie moleculară favorizantă etc. Există o mare varietate de produși de aducție rezultați prin asocierea dintre un ACID LEWIS și o BAZĂ LEWIS, dintre o combinație complexă nesaturată coordinativ cu geometrie plan-pătrată (în special combinațiile nichelului) și molecule donoare (amine, fosfine etc.), dintre molecule organice și molecule anorganice etc. De exemplu, din combinarea acidului boric (acid Lewis) cu tetrahidrofuranul (oxaciclopentan, bază Lewis) rezultă $\text{BH}_3 \cdot \text{O}(\text{CH}_2)_4$, iar cu etil-eterul, $\text{BH}_3 \cdot \text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$. Un alt exemplu este alkilarea moleculelor de guanină din structura ADN de către unii agenți mutageni alkilanți (metil-metansulfonatul și etil-metansulfonatul). Astfel, din combinarea etil-metansulfonatului cu guanina rezultă O^6 -etil-guanina; cu metil-metansulfonatul rezultă O^6 -metil-guanina. Acești aducți se pot împerechea cu timina producând o tranziție $\text{C} \equiv \text{G} \rightarrow \text{T} = \text{A}$.

advecție – proces de transfer mediat de mișcare. De exemplu, transferul de căldură sau de materie realizat prin deplasarea orizontală a maselor de apă; v. CONVECȚIE.

advențial (L. *adventitious* = neașteptat, străin) – (micol.) sept care se dezvoltă independent de diviziunea nucleară, cel mai adesea asociat cu modificări în densitatea citoplasmei, în anumite zone ale HIFELOR. Deosebit de septul primar format în asociere cu diviziunea nucleară, având rolul de a separa cei doi nuclei-fii.

adventiv (L. *adventitious* = străin, neașteptat) – (bot.) termenul se referă la organe sau alte structuri care se diferențiază în locuri neobișnuite ca, de exemplu, formarea de rădăcini adventive pe tulpini la unele plante agățătoare etc.

acidie – v. ECIDIE.

aecidiospor (aeciospor) – v. ECIDIOSPOR.

Aedes – gen de țânțari (ordinul Diptera; familia Culicidae), incluzând peste 700 de specii. Important deoarece transmite ca vector mai

mulți agenți patogeni între care virusul febrei galbene. Frecvent rezistent la acțiunea DDT datorită unor mutații genice.

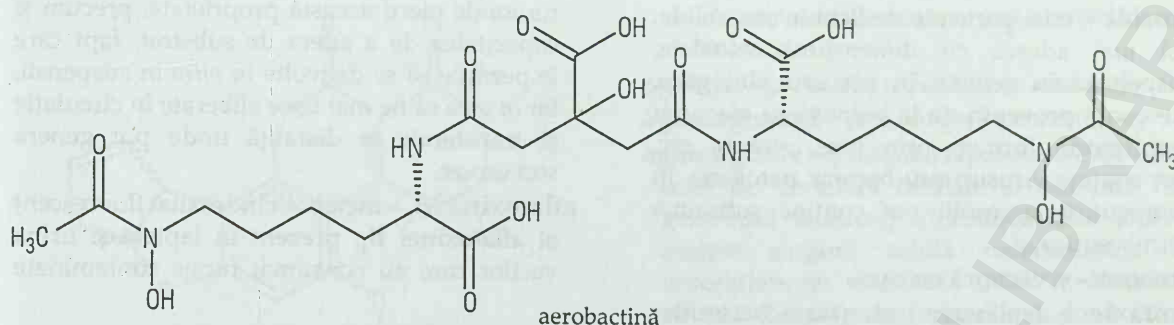
aeroacvatic – (micol.) FUNGI acvatici (Hyphomycetes), prezenți în ape dulci, liniștite, stagnante, uneori și în ape marine, cu CONIDII cu structură spiralată (HELICOSPOR), grupate la interfața apă/aer în structuri caracteristice (cage-like). Unele plutesc pe suprafața apei, inițial cu structură simplă helicală, ulterior se derulează, devenind cu aspect sigmoid.

aerob – MICROORGANISM care crește normal în medii sau pe substraturi aflate în contact cu aerul, utilizând oxigenul drept acceptor terminal de electroni. Tolerază o concentrație de O_2 echivalentă sau mai mare decât cea din aerul atmosferic (21%), având un metabolism de tip strict respirator. Cele strict sau obligatoriu aerobe (*BACILLUS ANTHRACIS*, *B. subtilis*, *Mycobacterium tuberculosis*), care au nevoie absolută de prezența oxigenului molecular, sunt incapabile să trăiască în ANAEROBIOZĂ. Altele sunt mai tolerante (FACULTATIV ANAEROBE SAU MICROAEROFILE).

aerob, facultativ anaerob – MICROORGANISME (*ESCHERICHIA COLI*, *STAPHYLOCOCCUS* spp., *STREPTOCOCCUS* spp. etc.) cu capacitatea de a se dezvolta deopotrivă în prezența sau în absența O_2 , în funcție de condițiile de mediu. Unele dintre ele (de exemplu, bacteriile lactice) desfășoară în esență un metabolism de tip fermentativ chiar în prezența aerului, fără a fi sensibile la O_2 . Altele (LEVURI, ENTEROBACTERIACEAE), în general, sunt capabile să-și orienteze metabolismul spre respirație sau spre fermentație, în funcție de condițiile de mediu, respectiv de disponibilitățile de oxigen.

Aerobacter – denumire (în prezent respinsă) atribuită unei bacterii Gram-negative, prezentă pe semințe, plante, în apă, lapte, intestin uman și animal. *A. aerogenes* ar fi în realitate o tulpină de *Klebsiella pneumoniae* sau de *Enterobacter aerogenes*.

aerobactină – SIDEROFOR produs de *Aerobacter aerogenes* și de anumite tulpini de *ESCHERICHIA COLI*, identificată și la genurile *Enterobacter*, *KLEBSIELLA*, *SALMONELLA*, *SHIGELLA*, *YERSINIA*. Codificată de gene situate pe un TRANSPOZON, localizat fie în cromosom, fie în PLASMIDE; produs de condensare al N^6 -acetil-hidroxilizinei cu ACIDUL CITRIC. Se leagă de receptorii *intA* (iron uptake) de pe membranele celulare. Prezența ei la tulpinile enteropatogene foarte enteroinvazive și la cele din infecții severe extraintestinale (septicemii, meningite, pielonefrite etc.) la om și animale, le conferă un spor de invazivitate, prin furnizarea



unui mecanism adițional de îndepărtare a fierului legat de transferină.

aerobic – mediul în care oxigenul este prezent la o presiune parțială similară celei din aerul atmosferic.

aerobiologie – domeniu al științelor microbiologice, care studiază distribuția, circulația, rezistența și rolul MICROORGANISMELOR în atmosferă.

aerobioză – viața în prezența aerului atmosferic și capacitatea de a utiliza oxigenul. Concentrația oxigenului în apă la echilibru cu atmosfera este de 0,24 mM (240 ppm) la 20°C, variabilă în funcție de temperatura și de concentrația altor elemente dizolvate. Concentrațiile de O₂ la valori inferioare cu câteva sutimi corespund MEDIILOR MICROAEROBE.

aerocor – (ecol. microorg.) MICROORGANISME, spori etc. dispersați în natură prin intermediul curenților de aer; v. ANEMOCOR.

Aerococcus – bacterie Gram-pozitivă (familia Streptococcaceae) cu celule sferice, dispuse în tetrade, imobile, facultativ anaerobe; chemoorganotrofe cu metabolism respirator. Prezentă în atmosfera spitalelor; unele specii patogene pentru homar (*A. homari*). Specia tip: *Aerococcus viridans*.

aerogen – MICROORGANISM producător de gaze în culturi.

aerolizină (*E. aerolysin*) – exotoxină citolitică dimeră sintetizată de *Aeromonas hydrophila* sub formă de pretoxină (50 kDa), care devine toxină activă după îndepărtarea enzimatică a unui peptid C-terminal (7 kDa). Se leagă de RECEPTORI celulari specifici de natură proteică situați pe suprafața celulelor-țintă (GLICOFORINE pe hematii). Prin polimerizare, formează complexe heptamerice, care inserate în membrana celulară creează canale (pori) cu diametrul de 1,5 nm, distrug bariera de permeabilitate și induc liza.

aeromicologie – domeniu specializat al Micologiei, care studiază rolul aerului în dispersarea sporilor fungici de la Ascomycetes

și Basidiomycetes, cu referire specială la FUNGII implicați în patologia plantelor și în patologia umană (alergii, rinite alergice, astm, în particular la persoane predispuse la risc). CONIDIILE prezente în aer provin, în special, de la: *ASPERGILLUS*, *Aureobasidium*, *Acremonium*, *Curvularia*, *FUSARIUM*, *Nigrospora*, *Pithomyces*, *Penicillium*, *Stemphyllum*, *Zyosporium* etc. Numărul **aerosporilor** variază în funcție de ploaie. Imediat după ploaie numărul conidiilor scade foarte mult, cel al ASCOSPORILOR crește. Cei mai mulți spori sunt spălați de precipitații și depuși la sol pe o rază relativ mică (~100 m). Datorită numărului enorm de spori per corp fructifer (10⁹-10¹²) foarte mulți sunt dispersați pe cale aeriană, după cum au demonstrat unele observații și experiențe de dispersare simulată, cu „nori” artificiali de spori: la 500 km pentru *Sporobolomyces*; la 600 km pentru *CLADOSPORIUM*; dispersarea sporilor de *Puccinia graminis* din America de Sud în SUA și Canada, sau a celor de *Hemileia vastatrix* din Angola în Brazilia, peste Oceanul Atlantic.

Aeromonas – gen de bacterii Gram-negative (familia Aeromonadaceae; Deltaproteobacteria), cocoide (diametru 1,0 μm), bacilare sau filamentose (0,4-1,0 × 8,0 μm), grupate în perechi sau lanțuri, mobile (flagel unic polar), aerobe, facultativ anaerobe, cu metabolism respirator sau fermentativ. Produc LEUCOCIDINE, HEMOLIZINE, ENTEROTOXINE etc. Prezente în ape dulci sau sărate, curgătoare sau stătătoare, în alimente, dejecții umane și animale. Contaminează surse de apă din spitale, lichide de dializă sau plasma sanguină. Patogene pentru om, pești, reptile și amfibieni. Specia tip: *Aeromonas hydrophila*. Alte specii: *A. salmonicida* (psihrofilă), *A. caviae*, *A. achromogenes*, *A. sobria*. La om, *A. hydrophila* produce enterocolite, meningite, bronhopneumonii, peritonite, infecții secundare ale plăgilor etc.

aeroplancton – termen generic pentru organismele și structurile de origine biologică (spori bacterieni, fungici etc.) suspendate în aer și diseminate de vânt.

aerosoli – mici particule de lichide sau solide, cel mai adesea cu dimensiuni coloidale, dispersate în general în aer sau alte gaze. Aerosolii proveniți de la bolnavi cu afecțiuni respiratorii, formați prin tuse, strănut etc. pot conține virusuri sau bacterii patogene. În terapeutică, aerosolii pot conține substanțe farmaceutice.

aerosom – v. VACUOLĂ CU GAZE.

aerotaxie – deplasarea ordonată a bacteriilor aerobe mobile, într-un gradient de O_2 dizolvat sau în raport cu o interfață apă/aer, pentru a ocupa o poziție favorabilă, adecvată exigențelor lor respiratorii. Este mediată de FORȚA PROTON-MOTRICE (TEORIA CHEMIOSMOTICĂ) și condiționată de prezența unui sistem citocromic funcțional. Bacteriile anaerobe evită regiunile bogate în O_2 , printr-o comportare exact inversă.

aerotolerant – MICROORGANISM anaerob care supraviețuiește în prezența aerului, fără să crească sau dezvoltându-se în condiții suboptimale.

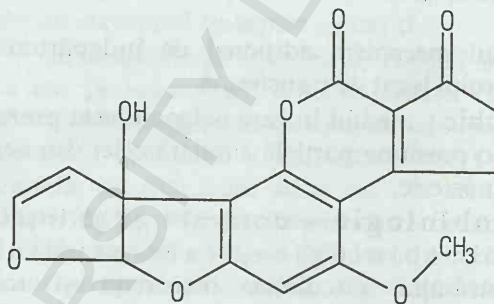
aferente – 1. termenul se referă la vase sangvine, limfatice sau nervi care conduc sângele, limfa sau influxul nervos de la periferie spre un organ central sau interiorul corpului; 2. (imunol.) ansamblul evenimentelor sau proceselor implicate în activarea SISTEMULUI IMUNITAR (premergătoare fazelor efectoare).

afinitate – 1. termenul definește, la modul general, intensitatea interacțiunii între două entități moleculare: ENZIMĂ/SUBSTRAT, LIGAND/RECEPTOR etc.; 2. (imunol.) intensitatea de legare dintre un singur situs de legare (PARATOP) al unui anticorp dat și un singur determinant antigenic (EPITOP) sau HAPTENĂ monovalentă, respectiv suma forțelor de atracție și repulsie dintre cele două molecule în reacția antigen-anticorp, determinată de proprietățile fizico-chimice ale moleculelor respective. Afinitatea unei molecule pentru un anumit ligand (antigen) este exprimată prin constanta de disociere, K_d , care arată cantitatea de antigen necesară pentru a ocupa jumătate din situsurile de legare ale moleculelor de anticorpi prezenți în soluție; cu cât K_d este mai mică cu atât afinitatea este mai mare. Ocuparea acestor situsuri este posibilă cu o concentrație mai mică de antigen. K_d pentru răspunsul imun normal este de 10^{-7} - 10^{-11} M; v. MATURAREA AFINITĂȚII; 3. forța care reunește atomii în molecule; 4. afinitatea selectivă a unor substanțe de a reacționa mai degrabă cu unele decât cu altele.

afinitate celulară – proprietate caracteristică celulelor animale de același tip, care le permite *in vitro* să se dividă în monostrat. Celulele

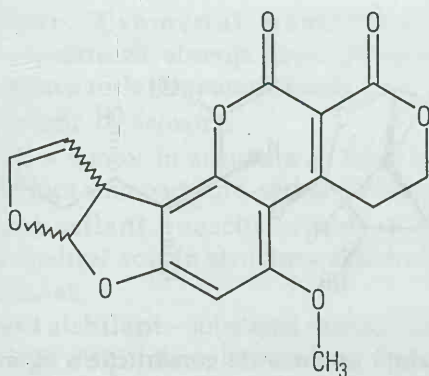
tumorale pierd această proprietate, precum și capacitatea de a adera de substrat, fapt care le permite să se dezvolte *in vitro* în suspensii, iar *in vivo* să fie mai ușor eliberate în circulație și transferate la distanță unde pot genera METASTAZE.

aflatoxină M_1 – metabolit hidroxilat fluorescent al aflatoxinei B_1 , prezent în laptele și urina vacilor care au consumat furaje contaminate



CU AFLATOXINE. Se formează în cisternele RETICULULUI ENDOPLASMIC din hepatocite, prin conversia aflatoxinei B_1 .

aflatoxine – (denumire derivată de la *Aspergillus flavus* toxin) micotoxine produse de unele tulpini de *Aspergillus flavus* și *A. parasiticus*, *A. ochraceus*, *A. versicolor*, care contaminează cerealele, alunele de pământ și semințele de bumbac depozitate în condiții necorespunzătoare. Cantitatea de toxină variază după natura substratului. Structura chimică principală, **cumarin-bis (dihidrofuran)**, este sintetizată intracelular după o cale complicată (18 etape enzimactice, de la un precursor **decaetid** *via* unor intermediari ca **antrachinona** și **xantona**) și excretată în mediu. Au fost descrise mai multe variante, notate B_1 , B_2 , G_1 , G_2 , denumite în funcție de culoarea în fluorescență după iluminarea UV ($\lambda = 365$ nm): B = blue și G = green. Cea mai toxică și cea mai abundentă este B_1 ($DL_{50} = 10-80$ $\mu\text{g/kg}$; doza letală pentru om = 10-20 mg). Toxicitatea este diferită, după schema: $B_1 > G_1 > G_2$. *A. flavus* produce aflatoxinele B_1 și B_2 , *A. parasiticus* B_1 , B_2 , G_1 și G_2 . Sunt puțin solubile în apă, solubile în alcool și solvenți clorurați, benzen, acetonă. Termostabile. Inactivate cu dificultate la temperaturi și presiuni ridicate. Prezintă toxicitate pentru un larg spectru de celule eucariote. Inhibă germinarea multor FUNGI (*Mucor*, *Penicillium* etc.), întârzie germinarea și creșterea plantelor. Este singura micotoxină care interacționează cu acizii nucleici (inhibă mitozele în culturi de țesuturi, inhibă sinteza ADN, a ARN și a proteinelor).



Imunosupresoare, scade rezistența la infecții. Pot determina izbucniri de intoxicații severe la om și la animale domestice după consumul de alimente contaminate. Acțiunea majoră este cea **hepatotoxică**, cu potențial ridicat de producere a **carcinomului hepatocelular**, a **cirozei** și a altor afecțiuni hepatice. Dozele mici, repetate cronic, au un efect carcinogen marcat, datorită și acțiunii sinergice cu virusul hepatitei B.

afotică – v. ZONĂ AFOTICĂ.

afumare – metodă de conservare a unor alimente (carne, cașcaval etc.) prin expunere câteva zile la acțiunea fumului, cu efecte complexe (creșterea concentrației sărurilor, diminuarea activității apei, impregnarea cu aldehide, compuși fenolici și crezolici proveniți din arderea lentă a lemnului).

AGA – 1. codon în structura ADN și ARNm ce codifică aminoacidul L-ARGININĂ (Arg sau R); 2. în ARNm mitocondrial uman codifică terminarea catenei polipeptidice.

agamaglobulinemie (sin. **maladia Bruton**) – stare patologică determinată de blocarea maturării LIMFOCITELOR B într-o fază timpurie și absența sau prezența într-o concentrație foarte scăzută a IMUNOGLOBULINELOR serice (IgG, IgM, IgA), convențional sub 1g/l și cu o imunodeficiență foarte severă. Consecință a unei mutații în gena *Btk* care codifică enzima implicată în transducția semnalelor în limfocitele B în curs de dezvoltare, determinând incapacitatea CELULELOR PRE-B de a se diferenția la limfocite B mature cu potențial de evoluție la stadiul de PLASMOCITE producătoare de anticorpi. Frecvent asociată cu infecții cu MICROORGANISME OPORTUNISTE, bacterii piogene etc.

agamet – (*protistol.*) celulă haploidă, reproducătoare asexuată, formată fie ca produs al meiozei (**meioagamet**, **meiospor** etc.), fie a MITOZEI (**GONIDIE**). Reproducerea prin agameți

se numește **AGAMOGONIE**, **AGAMOGENEZĂ** sau **SPOROGONIE**.

agamie – (*protistol.*) reproducere asexuată.

agamogeneză – reproducere asexuată.

agamogonie – (*protistol.*) reproducere asexuată: serie de diviziuni celulare și nucleare care generează **AGAMONȚI** (formarea unui individ dintr-o singură celulă nefecundată). La unicelulare se realizează prin: 1) **diviziune simplă** (binară) cu formarea a două celule aproximativ identice; 2) **înmugurire**; 3) **diviziune multiplă** (diviziune nucleară repetată, urmată de fragmentarea citoplasmei).

agamont (sin. **SCHIZONT**) – (*protistol.*) formă vegetativă care nu produce gameți și care se reproduce asexuat; formă asexuată în ale cărei agamentangii se formează agameți; opus **GAMONT**.

agamospecie – specie de organisme în care nu au loc procese de reproducere sexuată. Reunește organisme ce formează o colecție de clone cu origine comună. Prezintă la unele bacterii, FUNGI și plante. Datorită absenței proceselor de sexualitate limitele speciei sunt greu de definit.

agar (agar-agar) – denumire derivată de la unele ALGE marine comestibile. Amestec de polizaharide predominant de tip **GALACTAN**, izolate din alge roșii marine (Rhodophyceae) ca *Gelidium* și *Gracillaria*, la care este prezent în peretele celular și matricea intercelulară. Conține două fracțiuni: **AGAROZA** (70%) și **agarpectina** (30%). După încălzire în apă la 100°C și răcire la 45-50°C formează un gel rigid transparent sau translucid, utilizat ca suport pentru solidificarea mediilor de cultură (**geloza**). Lichefiat de unele MICROORGANISME. Agarul sau derivații săi sunt utilizați în tehnici de filtrare în gel, electroforeză, imunodifuzie etc., precum și în industria farmaceutică și alimentară ca agent de îngroșare (nedigerabil de om).

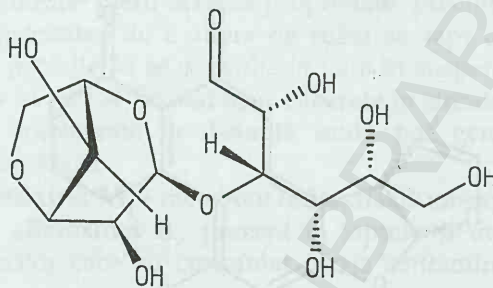
agar nutritiv – mediu de cultură solidificat, larg folosit în bacteriologie, conținând extract de carne de vită (bulion de carne; *beef extract*), peptone, clorură de sodiu și agar 1,5-2%. Utilizabil pentru obținerea de colonii izolate sau ca mediu semisolid (0,5%).

Agaricales – ordin de FUNGI (filum **BASIDIOMYCOTA**) care include basidiomicete al căror corp fructifer (*mushrooms*) este format dintr-o „pălărie” (*pileus*) și un „picior” (*stipe*). Reprezintă unul din grupurile de fungi cel mai mult studiate datorită faptului că includ pe lângă numeroase specii comestibile și unele foarte toxice, datorită MICOTOXINELOR produse. Conține

specii saprotrofe, tericole, lignicole, folicole (pe frunze moarte), coprofile, fungicole (cresc pe BASIDIOCARPUL altor fungi), cu răspândire largă, din regiunile arctice până la tropice uneori în zone îndepărtate geografic (păduri, grădini, pășuni, dar și mlaștini și turbării). Unele specii produc MICORIZE, altele sunt parazite. Diferite specii produc basidiocarpi în diferite anotimpuri (primăvara, toamna) altele apar sporadic în funcție de umiditate. Corpul organismului este reprezentat de MICELIUL PRIMAR extins pe o mare suprafață din sol, rezultat dintr-un BASIDIOSPOR homocariot. După interacțiunea cu alt homocariot compatibil se formează un MICELIU SECUNDAR abundent, care are tendința să crească în toate direcțiile formând o colonie mare circulară la periferia căreia în momentul sporulării se formează basidiocarpii, având o „pălărie” de consistență moale, cărnoasă și un „picior” central, cu structură fibroasă, prevăzut cu inel membranar. Regiunea fertilă (himenială) este situată pe partea inferioară a pălăriei sub formă de lamele dispuse radiar, moi, detașabile și acoperite de un văl parțial. BASIDIILE poartă fiecare cel mai adesea patru basidiospori colorați în brun, negru, gri, galben, roz, verde, cu formă, mărime și ornamentare importante taxonomic, spori care sunt dispersați în mediu. Ordinul Agaricales include familiile: Agaricaceae, Amanitaceae, Boletaceae, Bolbitiaceae, Coprinaceae, Cortinariaceae, Crepidotaceae, Entolomataceae, Gomphidaceae, Hygrophoraceae, Lepiotaceae, Paxillaceae, Pluteaceae, Russalaceae, Strophariaceae, Tricholomataceae.

Agaricus (anterior *Psalliota*) – (micol.) gen de FUNGI (ordinul AGARICALES) saprotrof, tericol care include mai multe specii comestibile, prezent în forme tipice de „ciuperci cu pălărie”, la care „pălăria”, albă sau colorată în funcție de specie, are o consistență moale, cărnoasă și un picior central, alb, neted, ușor detașabil, prezentând un inel membranar. Pe partea inferioară a „pălăriei” se află regiunea himenială cu lamele libere dispuse radiar, inițial albicioase sau roz, care ulterior preiau culoarea brun-închis a sporilor. Basidiile conțin patru basidiospori ovoizi, colorați, de regulă brun-închis, cu excepția *A. brunnescens* (*A. bisporus*) care conține doi spori. Genul *Agaricus* include mai multe specii comestibile și cultivabile ca: *A. campestris*, *A. arvensis*, *A. augustus* etc., dar și o specie (*A. xanthodermus*) care deși nu produce micotoxine, determină tulburări digestive.

agarobioză – dizaharid, 4-O-β-D-galactopiranozil-3,6-anhidro-L-galactoză, ce



reprezintă unitatea de construcție a agarozei. Se obține prin degradarea agarului.

agaroză – polizaharid neutru, linear, de galactan, derivat din agar (70%), lipsit de sulfat și substanțe inhibitoare pentru virusuri și MICROORGANISME. Este alcătuit din unități repetitive de AGAROBIOZĂ (D-galactoză și 3,6-anhidro L-galactoză) cu structura: -3-D-galactopiranozil β1→4-3,6-anhidro-L-galactopiranozil-α1→. După răcire, soluțiile formează un gel rigid cu mare conținut de apă liberă a cărei densitate este determinată de concentrația agarozei. Având pori mai uniformi decât agarul este utilizată preferențial ca suport inert în ELECTROFOREZĂ, IMUNOELECTROFOREZĂ, IMUNODIFUZIE etc. Formele modificate chimic ale agarozei, structural mai stabile și capabile de gelificare la temperaturi mai joase sunt accesibile ca produse comerciale ale unor firme de specialitate; v. SEPHAROSE.

agar-sânge – mediu de cultură complex ce conține sânge (defibrinat sau tratat cu citrat) de oaie, de cal sau de om, recoltat aseptice, adăugat în agar steril, lichefiat și răcit la 45-50°C, în proporție de 5-10%, omogenizat și repartizat în plăci Petri. Utilizat în practică pentru cultivarea bacteriilor patogene, cu exigențe speciale de nutriție și pentru a evidenția existența hemolizinelor și a modificărilor produse.

agamaglobulinemie – absența γ-globulinelor (gamaglobulinelor) din sânge, plasmă sau ser. Termenul desemnează, de asemenea, mai multe maladii care se caracterizează prin absența gamaglobulinelor: AGAMAGLOBULINEMIA CONGENITALĂ DE TIP BRUTON, agamaglobulinemiile idiopatice dobândite tardive (probabil forme congenitale cu exprimare târzie) și agamaglobulinemiile secundare asociate cu unele boli ale sângelui; v. γ-GLOBULINE.

agamaglobulinemie congenitală de tip Bruton – boală ereditară transmisă recesiv gonosomal (heterosomal) care, din punct de vedere clinic, se caracterizează prin infecții bacteriene respiratorii și intestinale recidivante

grave. Examenul anatomopatologic demonstrează absența liniei plasmocitare în măduva roșie (hematopoietică).

agamont – v. SPOROFIT.

AGC – CODON în structura ADN și ARNm ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

agent acilant – reactiv capabil să introducă un radical ACIL în structura altei molecule; v. ACILARE.

agent alchilant – substanță chimică capabilă de reacții de alchilare. În sens larg, orice compus chimic capabil să introducă o grupare alchil într-un alt compus chimic prin înlocuirea unui atom de hidrogen. În particular, orice substanță mutagenă și/sau cancerigenă capabilă să acționeze asupra ADN-ului și să dea naștere unor produși citotoxici și mutageni. Pot fi monofuncționali (metil- și etil-metansulfonat) sau bifuncționali (ciclofosamidă, N-iperită, mitomicină C, nitrosoguanidină). Concret, acțiunea agenților alchilanți constă în metilarea sau etilarea atomilor de azot și oxigen din bazele azotate din ADN, producând erori de împerechere a bazelor, mutații de tip TRANZIȚIE și TRANSVERSIE, depurare și breșe în ADN.

agent chaotrop (E. *chaotropic agent*) – orice substanță capabilă să diminueze structura „ordonată” a apei și să crească lipofilitatea acesteia. În acest fel, un agent chaotrop favorizează transferul grupelor apolare în apă. Sunt folosiți pentru dezagregarea membranelor, solubilizarea agregatelor proteice, modificarea structurilor secundare, terțiare și cuaternare ale proteinelor, denaturarea acizilor nucleici. Cei mai cunoscuți agenți chaotropi sunt ionii: SCN^- , ClO_4^- , I^- , Br^- , CH_3COO^- .

agent chelator (complexon; Gr. *kelos* = clește; E. *chelating agent*) – moleculă organică aptă să lege puternic prin legături coordonative cationi divalenți (Mg^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} etc.). Spre exemplu, EDTA leagă puternic și reversibil Mg^{2+} și alți cationi divalenți. Agenții chelatori pot fi utilizați pentru a tampona concentrația ionilor liberi. În cazul enzimelor sau altor procese (legarea unor virusuri de celule) care necesită cationi divalenți, prezența agenților chelatori inhibă sau blochează activitățile respective.

agent de fuziune (fusogen) – substanță chimică sau virus care favorizează fuziunile celulare, de exemplu: soluțiile de nitrat de sodiu pentru fuziunea protoplaștilor vegetali, POLIETILENGLICOLUL (PEG) pentru protoplaștii și celulele animale. VIRUSUL SENDAI favorizează fuziunea celulelor de mamifere, iar HIV fuziunea celulelor T, urmată de prăbușirea sistemului imunitar.

agent intercalant (E. *intercalating agent*) – (*genet.*) coloranți (ACRIDIN ORANJ, PROFLAVINĂ) cu CROMOFOR plan, BROMURĂ DE ETIDIU sau antibiotic (ACTINOMICINĂ D) care se pot insera (intercala) între bazele adiacente din molecula de ADN d.c., modificând alinierea catenelor complementare, derularea locală a helixului pentru a crea spațiul necesar intercalării, alungirea moleculei și modificarea vitezei de sedimentare și a vâscozității. Inserția determină adiția sau deleția unei sau mai multor baze și mutații prin modificarea cadrului de citire a mesajului genetic (*frame-shift*). *In vivo*, produc fragmentarea catenelor de ADN prin acțiunea nucleazelor care recunosc distorsiunea helixului. Pot induce eliminarea PLASMIDELOR. Unii agenți intercalanți au activitate antimicrobiană și antitumorală prin inhibarea replicării ADN și a transcrierii acestuia.

agent oxidant – 1. v. ACCEPTOR DE ELECTRONI; 2. compus chimic (H_2O_2 , KMnO_4 , hipocloriți, ozon, clor, CLORAMINE etc.), cu efect net antimicrobian în concentrații adecvate, prin interferența cu grupările active ale proteinelor enzimatiche. În prezența substanțelor organice trebuie folosite cantități mai mari, din cauza inactivării.

agent reducător – v. DONOR DE ELECTRONI.

agent sensibilizant – agent fizic sau chimic care adăugat unui sistem biologic mărește cantitativ leziunile consecutive acțiunii unei doze de energie radiantă.

agent transmisibil neconvențional – termenul se referă la agenți patogeni de tipul PRIONILOR, al căror caracter neconvențional derivă din lipsa materialului genetic (ADN sau ARN) necesar pentru replicare.

agenți subvirali – agenți infecțioși cu structură mai simplă decât virusurile, datorită lipsei unor caractere esențiale ale acestora (de exemplu, lipsa capsidei ș.a.), care includ: VIROIZII, VIRUSOIZII, VIRINO și PRIONII (lipsa genomului).

AGG – CODON în structura ADN și ARNm ce codifică aminoacidul L-arginină (Arg sau R).

aglicon – compus organic neglucidic (alcool, FENOL, benzaldehidă etc.), care legat cu mono- sau oligoglucide prin legături glicozidice, formează glicozide; porțiune non-glucidică a unui glicozid.

aglutinare – reacție antigen-anticorp bazată pe interacțiunea determinantilor antigenici (AGLUTINOGENI) de pe suprafața unor celule sau particule, cu anticorpi (AGLUTININE), urmată de formarea de agregate, frecvent vizibile și cu ochiul liber. În sistemele anticorpi-bacterii, IgM este de aproximativ 22 de ori mai eficientă decât IgG; în sistemele hematii-imunoglobuline

sunt necesare 25 de molecule de IgM fixate pe hematii și respectiv 20000 de IgG pentru a aglutina 50% din celule. Aglutinarea este rezultatul anulării forțelor de repulsie dintre celulele bacteriene (electronegative), care permite apropierea celulelor și formarea de „punți” de anticorpi între celulele adiacente. Reacția de aglutinare este folosită pentru diagnosticarea mai multor boli infecțioase și pentru identificarea bacteriilor izolate din natură cu ajutorul unui ser aglutinant cunoscut, fiind o reacție specifică, simplă, rapidă și sensibilă. Poate fi efectuată adsorbând antigene solubile pe suprafața unor celule sau particule (latex cu diametrul de 0,8 μm) sau invers, punând în contact anticorpi adsorbiți pe celule sau particule cu antigene solubile sau particulate. Aglutinarea directă este utilizată în practică pentru determinarea grupelor sangvine, în sistemul AB0. Un tip special de aglutinare este mediat de LECTINE.

aglutinare pasivă – (imunol.) reacție serologică în care combinarea specifică antigen-anticorp este evidențiată și, eventual, cuantificată, prin adsorbția prealabilă a antigenului (sau anticorpului) pe o structură particulată coloidală (latex, bentonită etc.) sau celulară ca, de exemplu, eritrocitele (HEMAGLUTINARE PASIVĂ).

aglutinare tip „O” (G. *ohne Hauch* = fără voal) – (imunol.) tip de aglutinare caracteristic bacteriilor imobile, cu formare de granule dense, compacte, greu dissociabile prin agitare, rezultate din aglutinarea „corp la corp” a celulelor. Antigenele respective (somatic) sunt termostabile, rezistente la etanol și sensibile la acțiunea formolului.

aglutinare tip H (G. *Hauch* = voal) – (imunol.) tip de AGLUTINARE caracteristic unor bacterii mobile (ENTEROBACTERIACEAE), corespunzând formării unor agregate antigen-anticorp, ca flocoane mari și laxe, de bacterii aglutinate prin intermediul flagelilor, care apar rapid (după 1-2 ore de incubare) și sunt ușor dissociate prin agitare. Antigenele flagelare sunt termolabile și rezistente la acțiunea formalinei 0,5%.

aglutinarea latexului – test serologic în care reacțiile antigen-anticorp pozitive sunt evidențiate utilizând, după caz, antigene solubile sau anticorpi adsorbiți pe mici sfere (diametrul 0,8 μm) de latex sintetic de polistiren, care sunt incubate împreună cu reactantul opus. În cazul reacțiilor pozitive, agregatele de particule sunt evidente cu ochiul liber.

aglutinină – 1. anticorp (IgM, în special, sau IgG), capabil să reacționeze cu antigenele de pe suprafața unor celule (bacterii, eritrocite

etc.), determinând AGLUTINAREA lor; 2. orice substanță (de exemplu, LECTINĂ) capabilă să aglutineze anumite celule sau particule, după ce se combină cu componentii lor de suprafață.

aglutinine din germeni de grâu (E. *wheat germ agglutinin*) – LECTINĂ nemitogenă izolată din germenii plantelor de grâu (*Triticum vulgare*), care se leagă de oligozaharidele ce conțin N-ACETIL-GLUCOZAMINĂ și acid sialic.

aglutinine la rece – anticorpi a căror capacitate aglutinantă se manifestă cu activitate maximă la temperaturi joase (de exemplu, la +4°C, nu și la 37°C). Sunt, în general, IMUNOGLOBULINE M, care aglutinează hematiile umane grupa 0. Prezente în unele afecțiuni virale ca pneumonia atipică primară și pneumonia produsă de ADENOVIRUSURI.

aglutinogen – antigen corespunzător anticorpilor aglutinanți prezent pe suprafața unor structuri particulate ca, de exemplu, eritrocitele. Interacționează cu anticorpii, producând reacții de aglutinare.

+agog (Gr. *agogos* = a determina; care duce la...) – sufix ce caracterizează un medicament sau un hormon care după legarea de RECEPTORI mărește secreția unei substanțe.

agonist – 1. compus chimic (proteină mică sau alt compus organic) care, mimând forma și funcția ligandului natural, se poate lega cu mare afinitate de un RECEPTOR celular în locul acestuia, inducând modificări conformaționale corespunzătoare stării active și producând un efect similar cu cel indus de efectorul natural. În farmacologie, medicament, hormon etc., care legat de situsul receptor specific declanșează un răspuns celular activ. De exemplu, izoproterenolul ligand sintetic derivat de la epinefrină prin adăugarea a două grupări metil, se leagă de receptorii de epinefrină de pe celulele musculare netede cu o afinitate de zece ori mai puternică, putând fi utilizat în terapia bronșitelor cronice, astmului, emfizemului etc. pentru relaxarea căilor respiratorii; 2. la modul general, celulă sau organism care ajută acțiunea altuia. Opus ANTAGONIST.

agranulocit – leucocit lipsit de granulații citoplasmice.

agranulocitoză – stare patologică asociată cu diminuarea severă acută a granulelor în sânge. Prezintă în cursul unor infecții, intoxicații sau după tratament radioactiv intens sau prelungit.

AGRE Peter (1949) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2003) pentru descoperirea canalelor din membranele celulare și în particular pentru descoperirea canalelor apei (ACVAPORINE).

agregare – 1. formarea de grupări mari de molecule, particule sau celule ca rezultat al unor fenomene de aderență. Spre deosebire de aglutinare, este un proces mai lent, deoarece nu orice întâlnire între structurile individuale este urmată de adeziuni eficiente; 2. fază „socială” din ciclul de viață la *Dictyostelium discoideum* (MIXOMICETE CELULARE), ca rezultat al fenomenului de HOMOTAXIE: celulele vegetative de tip amibian se deplasează în valuri succesive, într-un ritm discontinuu spre o regiune centrală, la început la intervale de 10 min. apoi la 2-3 min. (fază controlată de ~50 de gene). În ultima fază se formează un PSEUDOPLASMODIU (*slug* sau *grex*), asemănător ca aspect și mod de deplasare cu un limax, care conține un agregat de 100-100 milioane de celule.

agresine (E. *aggressin*) – denumire generică pentru produși difuzibili, în general netoxici, elaborați de MICROORGANISME patogene; favorizează diseminarea agenților patogeni în țesuturi (de exemplu, HIALURONIDAZA).

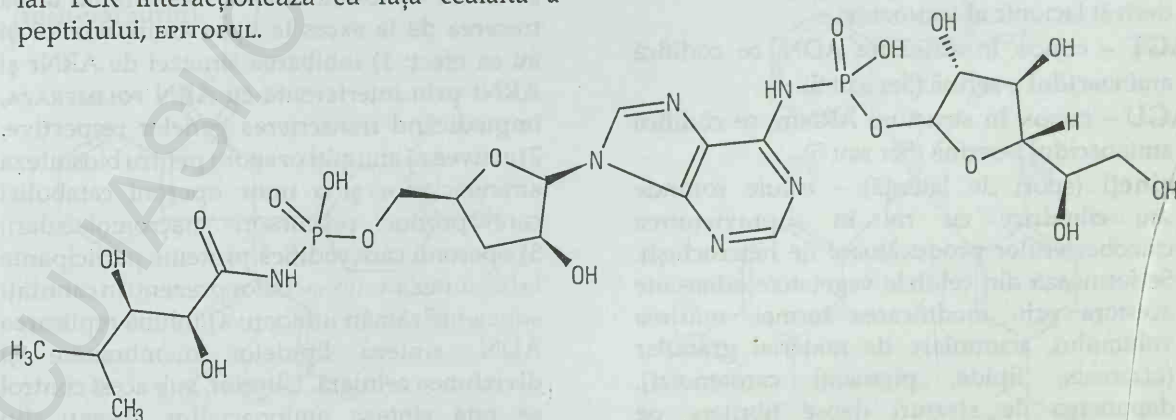
agresivitate (putere de invazie; invazivitate) – capacitatea agenților patogeni de a pătrunde în țesuturile gazdei, de a se multiplica și difuza, producând efecte nocive.

agresom (E. *aggresome*) – corp de incluzie în care se acumulează moleculele de proteine nefuncționale sau greșit pliate. Procesul este frecvent întâlnit când „mașinăria” de degradare a celulelor este nefuncțională sau depășită de condiția fiziologică respectivă.

agretop (de la *antigen restriction element* + Gr. *topos*=loc, situs) – (imunol.) situs corespunzător regiunii din molecula de antigen care vine în contact cu molecula I-A (antigenul Ia; I este litera și nu cifra romană!), din clasa I CMH (Male și colab., 1987). RECEPTORUL CELULELOR T (TCR) leagă direct o proteină CMH clasa I și un peptid străin antigenic. Molecula CMH leagă acea parte a peptidului numită agretop, iar TCR interacționează cu fața cealaltă a peptidului, EPITOPUL.

Agrobacterium – gen de bacterii (familia Rhizobiaceae) Gram-negative, cu formă de bacili ($0,6-1,0 \times 1,5-3,0 \mu\text{m}$), izolați sau perechi, asporogeni, capsulați, mobili (un flagel nepolar sau 6 peritrihi). Chemoorganotrof, utilizează o gamă largă de glucide, săruri ale acizilor organici, aminoacizi etc. Aerobi (metabolism respirator cu O_2 acceptor final de electroni), dar și microaerofili în prezența tensiunilor joase de O_2 din țesuturile plantelor. Unele tulpini sunt anaerobe în prezența nitratului. Cresc bine pe medii cu glucide producând abundant polizaharide extracelulare care conțin $\beta 1 \rightarrow 2$ -glucan neutru. Cu excepția *Agrobacterium radiobacter*, invadează coletul, rădăcinile sau tulpinile unei mari varietăți de plante dicotiledonate (>140 genuri) și a unor gimnosperme pe calea unor leziuni mecanice. Datorită prezenței unor PLASMIDE Ti (*Tumor inducing*) produc transformarea celulelor normale și proliferarea lor autonomă generând formarea de tumori sau de rădăcini adventițiale. Plasmidele Ti conțin o regiune ADN-T (ADN transferabil) care este integrată în genomul plantei. Aceasta conține în afară de genele *onc* necesare pentru tumorigeneză, gene ce codifică producerea unor aminoacizi modificați, OPINE, ca OCTOPINA și NOPALINA, care sunt surse de carbon și azot pentru *Agrobacterium*. Prezente în sol în special în RIZOSFERĂ. Specia tip: *Agrobacterium tumefaciens* (sin. *Agrobacterium radiobacter*; nume nou: *Rhizobium radiobacter*) produce tumori care proliferază autonom și sunt ușor grefabile (CROWN GALL) ale coletului la vița de vie. *A. rhizogenes* stimulează formarea de rădăcini în așa numita „boală a rădăcinilor păroase” (*hairy roots*), *A. rubi* produce gale la trestia de zahăr și sorg; *A. radiobacter* este nepatogen.

agrocine – ANTIBIOTICE produse de anumite tulpini de AGROBACTERIUM, active pe tulpini din același gen, deși nu sunt BACTERIOCINE

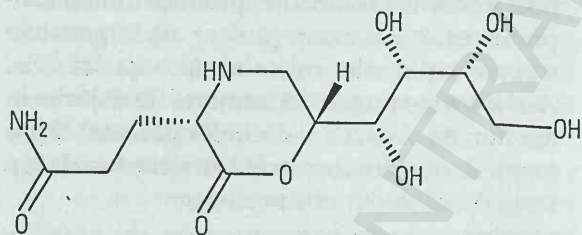


Agrocină 84

propriu-zise. Cea mai studiată, **agrocina** 84 produsă de tulpina 84 de *A. radiobacter*, care catabolizează NOPALINA, este activă pe agrobacterii care poartă plasmide Ti tip nopalina. Are o compoziție chimică complexă (neproteică) incluzând un derivat de adenin nucleotid, ce conține un substituent N⁶-fosforoamidat necesar pentru a fi preluată de celulele sensibile, și un substituent 5-fosforoamidat necesar pentru toxicitate. Tulpina de *A. radiobacter* 84 conține trei plasmide: una (pAgK84) care codifică sinteza agrocinei 84, alta (pAt84b) pentru codificarea catabolismului nopalinei și a treia (pAgK84) autotransmisibilă. Semințele, rădăcinile sau rănille de suprafață ale plantelor tratate cu tulpina *A. radiobacter* 84 sunt rezistente la boală (nu fac CROWN GALL produsă de tulpini nopalinice).

agroinfecție – (ing. genet.) infecție produsă de tulpini de *Agrobacterium tumefaciens* ca rezultat al extinderii spectrului de gazde, prin tehnici de inginerie genetică. Normal, această bacterie nu infectează, decât cu totul excepțional plantele monocotiledonate. PLASMIDA Ti, modificată prin integrarea genomului virusului mozaicului de la conopidă (*cauliflower mosaic virus*) între extremitățile regiunii ADN-T, poate transfera gene și determină infecții la cereale.

agropine – tip de OPINE, derivate heterociclice neobișnuite ale hexitolului, produse de celulele



vegetale transformate de *Agrobacterium tumefaciens* (CROWN GALL). Agropina este un derivat lactonic al MANOPINEI.

AGT – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

AGU – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

akineți (spori de latență) – celule rotunde sau cilindrice cu rol în supraviețuirea cianobacteriilor producătoare de heterochiști. Se formează din celulele vegetative adiacente acestora prin modificarea formei, mărirea volumului, acumulare de material granular (GLICOGEN, lipide, pigmenți carotenoizi), depunerea de straturi dense fibrilare pe suprafața celulei. Structura granulară este

determinată de acumularea de CIANOFICINĂ, iar TILACOIDELE au forme contorsionate. Unicelulari la maturare, suferă în momentul germinării o serie de diviziuni rapide transversale, eliberând un scurt lanț de celule mai mari decât celulele vegetative. Pot persista timp îndelungat în stare latentă, datorită rezistenței la temperaturi ridicate, uscăciune, îngheț și la alți factori din mediu. Formarea lor este cel puțin în unele cazuri asociată cu deficitul de nutrienți și/sau cu iluminarea limitată.

Ala – simbol pentru α-aminoacidul L-alanină (acid 2-aminopropionic); alternativ pentru A.

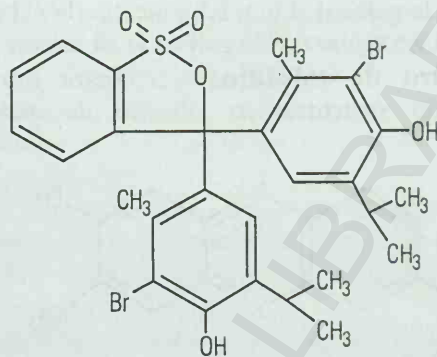
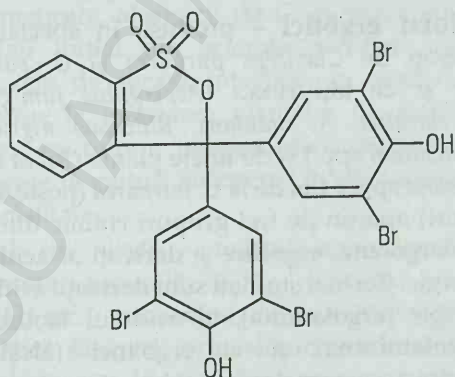
alanină (simbol Ala sau A) – L-alanina este un aminoacid alifatic neesențial pentru mamifere (acid α-aminopropionic, CH₃-CH(NH₂)-COOH; 89,09 Da), codificat în sinteza proteinelor de codonii GCA, GCC, GCG și GCU. Solubilitate redusă în apă; afinitate pentru radicali de aceeași natură. Prezent în peretele celular bacterian (peptidoglican). Izomerul său β-alanina este component al ACIDULUI PANTOTENIC și al COENZIMEI A.

alarmoni – molecule cu rol de supersemnal, elaborate de celulele bacteriene supuse stresului de înfometare cu aminoacizi, realizând un mecanism de reglare global – CONTROLUL STRINGENT – prin care mașinăria de biosinteză a celulei este adaptată la condițiile de limitare a prezenței aminoacizilor. Primele modificări metabolice celulare determinate de absența aminoacizilor din mediu (încetarea funcției ribosomilor, inhibarea sintezei ARNr, ARNt etc.) declanșează un semnal, reprezentat probabil de una din moleculele de ARNt libere (neasociată cu aminoacizi) care se leagă la nivelul subunității 50S ribosomale blocând-o. Alarmonii: ppGpp (guanozin-tetrafosfat) și pppGpp (guanozin-pentafosfat) sunt sintetizați de o proteină specifică RelA asociată cu subunitatea ribosomală 50S, utilizând ATP ca donor de fosfat. Ei apar foarte rapid după trecerea de la exces la lipsa aminoacizilor și au ca efect: 1) inhibarea sintezei de ARNr și ARNt prin interferența cu ARN POLIMERAZA, împiedicând transcrierea genelor respective; 2) activează anumiți OPERONI pentru biosinteza aminoacizilor și a unor operoni catabolici care produc precursori macromoleculari; 3) operonii care codifică proteine participante la biosinteza aminoacizilor prezenți în cantități suficiente rămân inhibați; 4) inhibă replicarea ADN, sinteza lipidelor membranare și diviziunea celulară. Ulterior, sub acest control se reia sinteza aminoacizilor absenți din mediu, sinteza de ARNr și de noi ribosomi, la

o rată nouă adaptată celei de creștere redusă a celulei. Alarmonii realizează un non echilibru între anabolism și catabolism în condiții de inaniție de aminoacizi. Acțiunea are un rol important în condițiile naturale, deoarece resursele nutritive apar adesea intermitent și echilibrarea stării metabolice a procariotelor cu disponibilitatea aminoacizilor în mediu are un rol important în competitivitate și în asigurarea unei dezvoltări adecvate; V. RĂSPUNS STRINGENT.

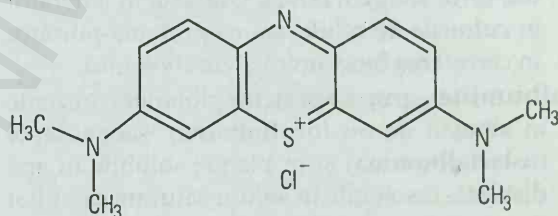
alaun (E. *alum*) – (imunol.) sulfat dublu de aluminiu și potasiu, $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$. Utilizat în producția de vaccinuri umane și veterinare ca ADJUVANT. Poate fi înlocuit de hidroxidul de aluminiu, $Al(OH)_3$, $AlPO_4$ sau $Ca_3(PO_4)_2$ pentru conversia substanțelor imunogene solubile (ANATOXINE) în forme particulare după adsorbție. Imunogenitatea mărită a antigenelor precipitate și adsorbite pe săruri de aluminiu are mai multe explicații: 1) încetinirea eliminării antigenelor și prelungirea timpului de interacțiune dintre imunogene și CELULELE CARE „PREZINTĂ” ANTIGENELE (MACROFAGE și CELULE DENDRITICE foliculare); 2) atragerea celulelor imunocompetente în regiunea în care s-a făcut injecția; 3) inițierea de fenomene inflamatorii locale cu efect adjuvant; 4) capacitatea sărurilor de aluminiu de a activa SISTEMUL COMPLEMENT cu rol inflamator local, având drept consecință stimularea producerii de anticorpi și de celule B cu memorie. Ocazional, tehnica poate prezenta dezavantaje: reacții locale neplăcute, atragerea eozinofilelor și inducția sintezei locale de IgE, în general, fără consecințe severe. Aplicabilă numai imunogenilor puternici, nu și celor slabi. Astfel de antigene nu pot fi liofilizate; conservare prin refrigerare.

albastru de bromfenol (E. *Bromophenol Blue*) – colorant utilizat ca indicator de pH, pentru valori cuprinse între pH 3,0 (galben) și pH 4,6 (roșu-purpuriu).



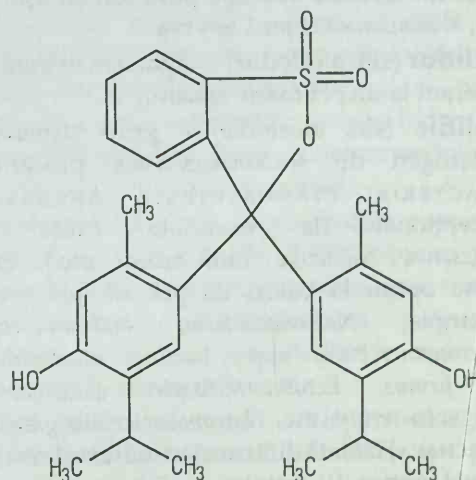
albastru de bromtimol (E. *Bromothymol Blue*) – colorant utilizat ca indicator de pH, pentru valori cuprinse între pH 6,0 (galben) și 7,6 (albastru).

albastru de metilen – colorant tiazinic, bazic de culoare albastră (clorură de tetrametiltionină), care în formă redusă devine incolor (leucoderivat); reoxidabil în prezența O_2 cu revenire la culoarea inițială. Utilizabil ca indicator redox ($E_0 = +0,011$ V, la pH 7 și



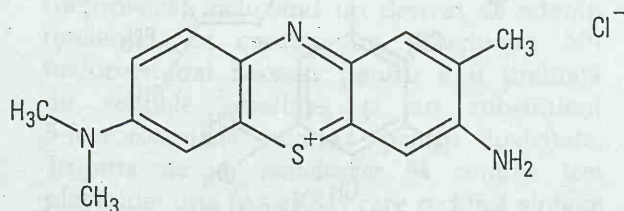
la 30°C). Colorant utilizat în bacteriologie și histologie (0,3 g albastru de metilen, 30 ml etanol 95%, 1 ml soluție apoasă KOH 1%, apă distilată ad 100 ml). Lăsat să se oxideze lent prin maturare, câteva luni, devine albastru de metilen policrom, datorită prezenței unor produși ai oxidării sale spontane.

albastru de timol – indicator de pH activ în mediu acid (la pH între 1,2 și 2,8 virează de la



roșu la galben) și în mediu alcalin (la pH între 8,0 și 9,6 virează de la galben la albastru).

albastru de toluidină – colorant tiazinic, înrudit structural cu albastru de metilen,



utilizat în colorații vitale și pentru granulațiile metacromatice; v. COLORAȚIE ALBERT.

albastru de tripan (E. *Trypan Blue*) – colorant acid diazo de culoare albastră utilizat în colorațiile vitale. Incapabil să traverseze membranele citoplasmice intacte, colorează numai celulele moarte. Utilizat pentru a determina viabilitatea celulelor.

albumină serică bovină (E. *Bovine Serum Albumin*: BSA) – albumină (65-68 kDa) obținută din serul sangvin bovin. Utilizată în laborator în culturile de celule sau ca proteină-purtător în cercetarea biochimică și imunologică.

albumine – grup de proteine globulare prezente în albușul de ou (**ovalbumina**), sânge, lapte (α -lactalbumina) și în plante; solubile în apă distilată, insolubile în soluții saturate de sulfat de amoniu, coagulează la cald. **Albumina serică** reprezintă proteina majoră din proteinele plasmatice (55%) produsă și secretată de ficat cu capacitate de legare de apă, Ca^{2+} , Na^+ , K^+ , acizi grași, medicamente, hormoni etc. Precursorul de la om are 609 aminoacizi (69,29 kDa). Rol în reglarea presiunii osmotice a sângelui și deci în volumul plasmiei; funcție de tampon pH, rol în transportul ionilor metalici și al unor molecule organice foarte mici. Ovalbumina poate fi obținută în stare aproape pură din albușul de ou; v. ALBUMINĂ SERICĂ BOVINĂ.

alcalidur (sin. alcalodur) – organism extrem de tolerant la un pH foarte alcalin.

alcalifile (sin. alcalofile) – grup sistematic heterogen de MICROORGANISME procariote (BACTERIA, CIANOBACTERII, ARCHAEA), excepțional de eucariote (ALGE ca *Nitzschia*, *Navicula*, unii FUNGI etc.), care cresc optim la valori de pH >8 (pH 8-11). Exemple: *Natronobacteria*, *Natronococcus*, *Thermomicrobium* spp., *Bacillus alcalophilus*, *B. firmus*, *Ectothiorhodospira abdelmalekii*, *Exiguobacterium* etc. *Natronobacterium gregoryi* (ARCHAEA) izolată dintr-un lac sodic se dezvoltă la pH optim 10 (minimum 8,5 și maximum

12). Prezente în lacuri alcaline eutrofizate, cu conținut mare de Na_2CO_3 , ape freatice bogate în $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ape alcalinizate de efluenți industriali. Cele fotosintetizante (*SPIRULINA*, *CHROOCOCCUS*, *ANABAENOPSIS*, *SYNECHOCOCCUS*) produc „înfloriri” sezoniere sau permanente. Sunt surse importante de proteinaze, lipaze și amilaze active la pH alcalin, cu implicații în industria DETERGENȚILOR și a pielăriei (sămăluire).

Alcaligenes – gen de bacterii Gram-negative, bacili ($0,5-1,0 \times 0,5-2,5 \mu\text{m}$), cocobacili sau coci, mobili (un flagel sau 8-12 flageli peritrihi). Obligat aerobe (metabolism respirator cu O_2 drept acceptor final de electroni). Unele tulpini capabile de respirație anaerobă în prezența nitratului sau nitritului. Chemoorganotrof, utilizează acizi organici, aminoacizi. Produc alcalii de la sărurile acizilor organici și de la unele amide. Prezente în apă, sol, intestinul vertebratelor și la om (în sânge, urină, fecale, secreții purulente, răni etc.). Produce infecții ca MICROORGANISM OPORTUNIST. Specia tip: *Alcaligenes faecalis* (*A. odorans*). Alte specii: *A. denitrificans*, *A. ruhlandii*.

alcalin – substanță chimică sau HABITAT având proprietăți bazice (alcaline). Corespunde unei soluții apoase cu pH >7.

alcalii – hidroxizii metalelor alcaline (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) și ai ionului NH_4^+ . Datorită acțiunii corozive, hidroxizii metalelor alcaline, în special NaOH și KOH, se numesc alcalii caustice. NH_4^+OH este volatil.

alcalodur – v. ALCALIDUR.

alcaloid – grup de peste 10000 de compuși azotați organici bazici (alcalini), derivați din metabolismul aminoacizilor, produși de diferite plante dicotiledonate și de unii FUNGI. Unii au activități farmacodinamice specifice importante (cocaină, cofeină, digitalină, nicotină, ouabaină) sau toxice (ALCALOIZII ERGOTICI). Primul alcaloid izolat în 1806 din capsule de mac (*Papaverum somniferum*) a fost morfina.

alcaloizi ergotici – produși, în special, de scleroți de *Claviceps purpurea* și *C. paspali*, dar și de alți FUNGI (*Aspergillus fumigatus*, *A. clavatus*, *A. nidulans*, *Rhizopus nigricans*, *Penicillium* spp.) și de unele plante (*Rivea* spp., *Ipomoea* spp.). Cei de la *C. purpurea* (peste 40 de tipuri) aparțin de trei grupuri chimic diferite: seroergolene, ergoline și derivați ai acidului lisergic. Cei mai studiați sunt derivații acidului lisergic (ergotamina), ai acidului izolisergic (ergotaminina) și ai ergolinei (alcaloizii clavinici, ca agroclavina). Unii ALCALOIZI sunt

toxici și produc îmbolnăviri severe la om și la animale (ERGOTISM). Cei cu importanță practică în clinica medicală sunt, în special, derivații acidului lisergic. Unii sunt simple amide ca ergometrina sau ergonovina (acid D-lisergic L-2-propanolamidă), utilizată pentru controlul sângerării post-partum și pentru inducerea contracțiilor uterine în sarcina la termen. Ergotamina, derivat ciclic tripeptidic al acidului lisergic din categoria ergopeptinelor, este utilă în tratamentul migrenelor, în controlul hemoragiilor post-partum datorită efectului vasoconstrictor asupra vaselor de sânge, în tratamentul unor afecțiuni ale aparatului excretor și ale sistemului nervos central. Ergotoxina (un amestec de ergocristină, α -ergocriptină și ergocornină) este folosită sub forma unui derivat hidrogenat în tratamentul tulburărilor vasculare, cerebrale și periferice și în hipertensiunea esențială. Scleroții de la

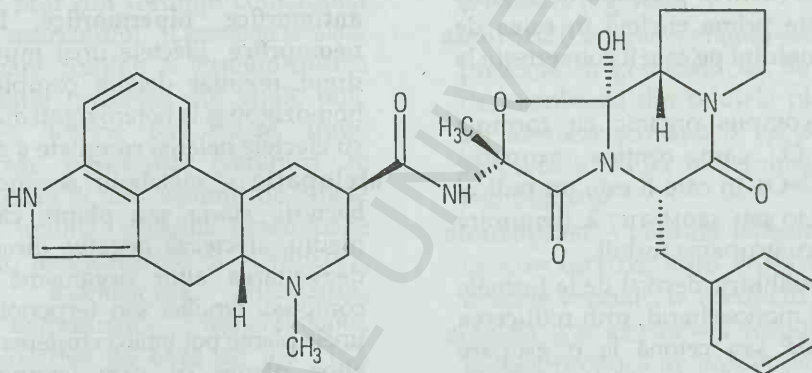
elemente sau molecule. Denumirea derivă prin înlocuirea terminației -an cu -il (de exemplu, metan \rightarrow metil, etan \rightarrow etil).

alchilare – reacție de înlocuire a unui atom de hidrogen, în molecula unui compus chimic, cu o grupare alchil.

alchil-transferaze – grup de enzime care îndepărtează grupările alchil legate de bazele ADN, contracarând efectele mutagene ale AGENȚILOR ALCHILANȚI.

Alcian Blue – colorant bazic albastru, hidrosolubil (ftalocianină) utilizat pentru a evidenția GLICOPROTEINELE și MUCOPOLIZAHARIDELE. Prin modificarea tăriei ionice pot fi diferențiate mai multe tipuri diferite.

alcool – 1. substanță organică ce conține o grupare hidroxil legată de un atom de carbon sau oricare compus din clasa alchil care conține o grupare hidroxil cu formula generală $C_nH_{2n+1}OH$. În nomenclatura sistematică



Ergotamină

C. purpurea reprezintă sursa de acid lisergic de la care se sintetizează dietilamida acidului lisergic (LSD), drog halucinogen, absent ca atare în stare naturală, dar derivat prin sinteză. Conținutul în alcaloizi variază în funcție de planta-gazdă și este de asemenea variabil cantitativ și calitativ în funcție de condițiile de mediu. El crește progresiv cu maturizarea semințelor. Datorită importanței farmacologice și medicale, alcaloizii de *C. purpurea* au fost izolați inițial din scleroții recoltați de pe plantele de secară infectate. În prezent, se recurge la infectarea plantelor de secară în câmp cu tulpini fungice selecționate sau se recurge la culturi submerse în laboratoare de specialitate.

alchil (E. *alkyl*) – radical monovalent cu formula generală C_nH_{2n+1} ($-CH_3$, $-C_2H_5$, $-C_3H_7$, etc.), provenind de la o hidrocarbură alifatică saturată, prin eliminarea unui atom de hidrogen. Se combină ușor cu diferite

chimică, denumirile alcoolilor conțin sufixul -ol. Un alcool poate fi primar, secundar sau terțiar, în funcție de numărul de alți atomi de carbon legați de atomul de carbon care conține gruparea hidroxil, respectiv, unul, doi sau trei. De asemenea, alcoolii cu două grupări hidroxil în moleculă se numesc dioli sau alcoolii dihidroxilici, cei cu trei grupări hidroxil trioli sau alcoolii trihidroxilici, cei cu patru tetraoli, iar cei cu mai multe grupări hidroxil în moleculă polioli; 2. frecvent, denumire folosită pentru ALCOOL ETILIC sau etanol.

alcool n-butilic (sin. alcool butilic primar) – $CH_3-[CH_2]_2-CH_2OH$ (74,12 Da), obținut prin fermentație din cereale, melasă sau prin sinteză (de exemplu, hidroformilarea propenei); materie primă sau intermediar în industria chimico-farmaceutică.

alcool etilic (sin. etanol) – C_2H_5OH (46,07 Da) lichid incolor, inflamabil, solubil în apă și în solvenți organici, obținut prin fermentație

(din amidon, zahăr sau alte glucide) sau prin sinteză (din acetilenă și etilenă); materie primă sau intermediar în industria chimico-farmaceutică.

alcool-dehidrogenaze – dehidrogenaze dependente de NAD^+ (EC 1.1.1.1) sau de NADP^+ (EC 1.1.1.2), care conțin Zn^{2+} ; prezente la bacterii, LEVURI, plante și animale; oxidează alcoolii primari și secundari la aldehidele și cetonele corespunzătoare. Cea de la *Saccharomyces cerevisiae* este formată din 347 de aminoacizi (36,6 kDa) și participă în ultima fază a fermentației alcoolice, în care acetaldehida este redusă la etanol, cu reoxidarea NADH care a fost redus în CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS.

alcool-oxidază (abrev. AOX) – enzimă flavoproteică (EC 1.1.3.13) obținută de la *Pichia pastoris*; catalizează oxidarea O_2 de la un alcool primar la aldehida corespunzătoare și H_2O . Metanol-oxidaza (MOX), prezentă la levurile METILOTROFE, este prima enzimă în calea de utilizare a metanolului pe care îl convertește la formaldehidă.

aldehidă – 1. compus organic cu formula generală $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$, care conține gruparea terminală ($\text{R}-\text{HC}=\text{O}$), în care R este un radical ALIFATIC, ALICICLIC sau AROMATIC; 2. denumire alternativă pentru gruparea formil.

alditol – alcool polihidric derivat de la formele aciclice ale unui monozaharid, prin reducerea grupării aldehidă sau cetonă la o grupare alcoolică.

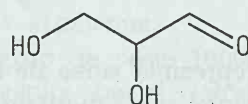
aldolază – enzimă (fructozo-bisfosfat aldolaza; EC 4.1.2.13), enzimă cheie în glicoliză; are rol esențial în metabolismul bacteriilor lactice HOMOFERMENTATIVE, la care degradează D-fructozo-1,6-bisfosfat la gliceraldehid-3-fosfat și dihidroxi-aceton-fosfat. Prezentă și în mușchi, ficat, rinichi, intestin subțire.

aldoză – monozaharid în care gruparea carbonil este terminală (aldehidică). Denumirea specifică este determinată de numărul atomilor de carbon din catenă: **aldotrioza** (aldehidă glicerică), **aldotetroze** (ERITROZĂ, treoză), **aldopentoze** (riboză, ARABINOZĂ, XILOZĂ, lixoză), **aldohexoze** (ALOZĂ, altroză, GLUCOZĂ, MANOZĂ, guloză, idoză, GALACTOZĂ, taloză).

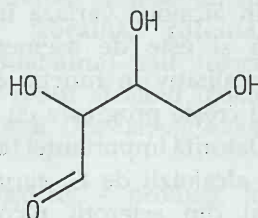
alelă (prescurtare de la alelomorf = formă alternativă; Gr. *allelon* = un altul; *morphe* = formă) – una din formele alternative posibile ale unei gene date; într-o celulă normal diploidă, în care există două alele ale oricărei gene (câte una de la fiecare părinte), care ocupă aceeași poziție relativă (*locus*) pe cromosomi omologi și care controlează exprimarea aceluiași

caracter. Combinația alelelor determină modul în care un organism va exprima caracterul controlat de gena respectivă. Un organism care are două alele identice ale unei gene date este HOMOZIGOT pentru gena și caracterul respectiv; cel care are două alele diferite este HETEROZIGOT. La indivizii heterozigoți pentru o anumită genă (caracter) una din cele două alele este **dominantă** și cealaltă **recesivă**. Într-o populație pot exista mai mult de două alele ale unei gene (**alele multiple**; **forme alelice**; **polialelism**). Exemplul clasic de alele multiple la om este sistemul de grupe sanguine AB0, sistem descris de Karl Landsteiner în 1900. De asemenea, genele care codifică lanțurile grele și lanțurile ușoare ale imunoglobulinelor (anticorpi) sau genele implicate în sinteza componentelor COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (CMH) au numeroase alele. Pentru clasificarea diferitelor mutații ale unei gene date, Hermann J. MÜLLER a introdus termenii de alele: **amorfice**, **antimorfice**, **hipermorfice**, **hipomorfice** și **neomorfice**. Efectele unei mutații test având drept rezultat deleția completă a genei la homozigoți și la heterozigoți au fost comparate cu efectele deleției complete a ambelor alele.

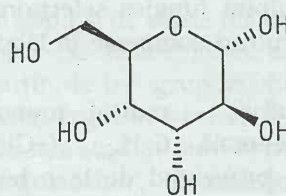
alelopatic – metabolit secundar produs de bacterii, FUNGI sau plante care, eliberat în mediu, afectează negativ, direct sau indirect, dezvoltarea altor organisme (de exemplu, compușii fenolici sau terpenoide produse de unele plante pot inhiba creșterea sau germinarea altor plante cu care competiționează sau



Aldehidă glicerică



D-treoză



D-altroză

pot deveni toxice pentru erbivore). În unele cazuri, metabolismii alelopatici pot fi autotoxici;
V. ALELOPATIE.

alelopatie (Gr. *alleton* = reciproc; *pathos* = suferință; E. *allelopathy*) – interacțiune între două tipuri de celule sau organisme aparținând unor specii diferite, în care metabolismii produși de unul dintre ele și eliberați în mediu exercită un efect dăunător asupra creșterii sau reproducerii celuilalt; V. ALELOPATIC.

alergen (sin. reactogen) – substanțe netoxice, în general, neimplicate în infecțiozitatea agenților patogeni, capabile să declanșeze forme spontane de HIPERSENSIBILITATE de tip imediat la persoane predispuse genetic. Foarte diferite chimic, cu masă moleculară de aproximativ 30 kDa; cele foarte mici, de tipul HAPTENELOR AUTOCUPLANTE devin alergene după legarea de proteinele organismului-gazdă. Pătrund în organism prin inhalare (polen, deșeuri de păr, pene, bumbac, praf din locuințe contaminat cu dejectiile acarianului *Dermatophagoides pteronyssinus*, care conține o cisteinprotează etc.), prin ingestie (proteine din lapte, ouă, pești, crustacee, lectine din fructe, fragi, căpșuni etc.) sau percutanat (veninuri de insecte – fosfolipaza A₂ din veninul de albine – coloranți de anilină, proteine heteroloage din serul imun, medicamente ca PENICILINA, STREPTOMICINA, KANAMICINA, SULFAMIDE, anestezice, barbiturice, tranchilizante, substanțe de contrast pe bază de iod etc.). Unele alergene, ca proteinele heteroloage, sunt puternic IMUNOGENE, altele slab imunogene (de exemplu, polenul), iar altele, complet neimunogene *per se* (ca produșii de degradare ai penicilinelor, care devin alergene, după fixarea pe proteinele organismului-gazdă).

alergie (Gr. *allos* = altul, *ergon* = lucru, acțiune) – stare de reactivitate modificată a organismului față de o anumită substanță specifică, decurgând în mod obișnuit, dintr-o experiență anterioară cu substanța respectivă sau cu una înrudită (von Pirquet, 1906). În sensul originar, include atât stările de hiperergie (sinonime cu starea de hipersensibilitate), cât și pe cele de anergie (absența reactivității și a capacității de apărare) și hipoergie. Interpretați *stricto sensu*, termenii de alergie și hipersensibilitate nu sunt sinonimi, deși sunt folosiți curent cu aceeași semnificație. După Roitt (1986), termenul de alergie este sinonim cu cel de hipersensibilitate imediată. Manifestările clinice și patologice includ reacții rapide vasculare și ale mușchilor netezi, urmate de o fază tardivă cu caracter inflamator. Au la bază activarea MASTOCITELOR

mediată de IgE, degranularea lor și eliberarea de mediatori chimici.

aleuriconidii – (micol.) conidii formate la extremitățile unei hife, pigmentate în culori întunecate, rezistente la condiții de mediu nefavorabile. Prezente la Deuteromycetes.

aleuriospori – 1. (bacteriol.) spori solitari de origine hifală la actinomicete, care la *Micromonospora* iau naștere apical sau lateral pe sporofori scurți, după care sunt eliberați pasiv, prin ruperea hifei care îi menține sau prin ruperea ei la joncțiunea cu peretele sporul; 2. (micol.) spori asexuați cu perete sporul îngroșat, rezistenți, formați terminal, lateral sau intercalat prin modificarea CONIDIOFORULUI sau a HIFEI de care rămân legați după moartea acestora. Prezenți la *Microsporum*, *Chrylosporium*, *Epicoccus* spp., la care seamănă cu CHLAMIDOSPORII prin modul de formare și cu CONIDIILE prin formă, mărime și culoare (fig. A2).

aleuronă (Gr. *aleuron* = făină) – substanță proteică prezentă în granulații de depozit delimitate de membrane din celulele plantelor. Poate fi un ALEUROPLAST sau o vacuolă specializată. Frecvent întâlnită în semințele de cereale și leguminoase.

aleuroplast – plastidă incoloră, din categoria LEUCOPLASTELOR, care stochează proteine în celulele vegetale, în special în semințe.

alexină (Gr. *alexein* = a respinge) – denumire inițială propusă de Bordet pentru un compus termolabil din serul sangvin normal, inactivabil după 30 min la 56°C, utilizat în anumite reacții de hemoliză sau bacterioliză imună. Identificat ulterior ca fiind SISTEMUL COMPLEMENT. Deși nerecomandat, termenul este utilizat colocvial în laboratoare.

alfa (α , A) – prima literă a alfabetului grec, utilizată frecvent în biologie în formarea unor denumiri (α -TAXONOMIE; α -HEMOLIZĂ, α -SARCINĂ etc.), în chimie pentru caracterizarea izomerilor, indicarea pozițiilor în care are loc substituarea unor atomi sau grupări, în fizică (particule α).

Alfalfa mosaic virus – (virol.) V. VIRUSUL MOZAICULUI LUCERNEI.

alfa-hemoliză – V. α -HEMOLIZĂ.

alfa-sarcină (E. *alpha-sarcin*) – V. α -SARCINĂ.

alfa-taxonomie – V. α -TAXONOMIE.

alge – grup mare și heterogen de organisme eucariote uni- sau multicelulare, fotosintetizante, aparținând regnului Protocista (Protista; botaniștii le consideră plante inferioare), cu morfologie foarte diversă, reprezentând un

caracter taxonomic important. Include forme simple unicelulare microscopice (având câțiva μm), MICROALGE, forme filamentoase lungi, ramificate sau neramificate rezultate din gruparea unor celule dispuse „cap la cap”, până la forme mari complexe, macroalge, ce pot atinge zeci sau chiar sute de metri (PHAEOPHYTA) sau structuri care amintesc pe cele ale plantelor terestre autotrofe. Diversitatea structurală și biochimică este reflectată și de natura peretelui celular, forma și particularitățile diferitelor organite, a cloroplastelor, a pigmentilor fotosintetici caracteristici (care conferă culoarea anumitor grupuri de alge), a pirenoidului, a aparatului flagelar, natura și sediul moleculelor de rezervă, organitele ejectabile (TRICHOCHISTI, CNIDOCISTI, corp mucifer etc.). Peretele celular prezintă o mare diversitate structurală și chimică, fiind format dintr-o rețea de fibre de celuloză ca atare sau modificată prin adăugarea altor polizaharide (PECTINE, XILANI, MANANI, acizi alginici – polimeri lineari de acizi glucuronic și manuronic caracteristici algelor). Prezintă pori cu diametrul de 3-5 nm, care permit trecerea ionilor, a gazelor și a moleculelor mici de nutrienți (<15 kDa). Uneori este consolidat prin depunere de carbonat de calciu (algele „calcaroase”) sau de siliciu ca la DIATOMEAE. După moartea organismelor respective și degradarea materiei organice, structurile rezistente – FRUSTULE – formează depozite fosile bine conservate, cu vechime de circa 200 milioane de ani. Polimerii de rezervă sunt de asemenea diferiți. Cel mai frecvent – AMIDONUL – are o formă similară celui de la plantele superioare la care se adaugă monomeri liberi și polimeri de PARAMILON sau $\beta 1 \rightarrow 2$ -glucan, AMIDON FLORIDEAN sau $\alpha 1 \rightarrow 4$ - și $\alpha 1 \rightarrow 6$ -glucan, LAMINARINĂ sau $\beta 1 \rightarrow 3$ -glucan, FLORIDOZID sau glicerol galactozid, sau în unele cazuri, lipide. Multe alge sunt imobile în formă vegetativă, dar prezintă gameți mobili în cursul reproducerii sexuate. În cazul celor mobile, aparatul flagelar prezintă o mare diversitate privind numărul flagelilor, locul și modul de inserție, aspectul neted, „plumos”, pectinat, prezența unei piese terminale mai subțiri, numărul foarte mare, în unele cazuri, alcătuind un verticil subapical. Unele alge se deplasează prin alunecare. Algele sunt organisme fotoautotrofe, care fac FOTOSINTEZĂ OXIGENICĂ (asemănătoare celei de la cianobacterii și plante superioare), utilizând H_2O ca DONOR DE ELECTRONI. Pot utiliza hidrogenul molecular pentru a face fotosinteza fără producere de O_2 . Unele pot fi

chemoorganotrofe, utilizând glucide simple (GLUCOZA) sau acizi organici (acetat) ca unică sursă de carbon și energie. Altele pot utiliza fotoorganotrof substanțe organice simple, dar nu ca sursă unică de carbon. Conțin totdeauna clorofilă *a* și uneori clorofile adiționale *b*, *c*, *d* și *e*, dar și diferiți pigmenți fotosintetici (XANTOFILE, CAROTENOIZI, FICOCIANINĂ, FICOERITRINĂ etc.) care le conferă culoarea caracteristică. Sunt prezente în special în mediile acvatice, ape dulci, salmastre, mări și oceane ca organisme planctonice și bentonice cu rolul de unici PRODUCĂTORI PRIMARI cu importanță fundamentală pentru asigurarea vieții în mediile respective, dar și în solul umed, în bazinele acvatice artificiale, bălți după ploaie, zăpadă, ghețari sau pe scoarța umedă a arborilor. Unele sunt ENDOFITE la briofite, pteridofite și gimnosperme, sau simbiotice cu FUNGII asigurând formarea TALULUI la LICHENI. Altele sunt endosimbiotice cu diferite nevertebrate ca ZOOCHLORELE și ZOOXANTELE. Câteva specii sunt parazite sau patogene datorită unor hepato- și neurotoxine algale puternice (BREVETOXINA, CIGUATOXINA, goniotoxina, mitotoxina, SAXITOXINA etc.) produse de dinoflagelate (*Alexandrium*, *Pfiesteria*, *Gonyaulax*, *Gymnodinium* etc.) sau de diatomee (*Pseudonitzschia*), care intră în lanțul trofic afectând zooplanctonul, peștii și chiar păsările, mamiferele și omul când le consumă indirect. Pot produce înmulțiri explozive în mediile naturale („ÎNFLORIRI”) cu efecte negative semnificative. Sistemática: ca și în cazul altor categorii de MICROORGANISME, nu există un sistem de clasificare unanim acceptat. Sistemática modernă încadrează algele în regnul Protocista (Protista), în timp ce botaniștii le consideră ca un subregn – Phycobionta (Algophyta) al regnului Plantae, iar protozoologii consideră o serie de specii ca protozoare (*Phytomastigophora* ș.a.). Clasificările botanice împart subregnul Algophyta în nouă încrengături: CRYPTOPHYTA, DINOPHYTA (Pyrrophyta), CHRYSOPHYTA (alge galben-aurii), BACILLARIOPHYTA (Diatomeae), XANTHOPHYTA, PHAEOPHYTA (Melanophyta – alge brune), RHODOPHYTA (alge roșii), EUGLENOPHYTA și CHLOROPHYTA (alge verzi). În afară de rolul esențial de producători primari în mediile acvatice naturale, algele au numeroase proprietăți ce pot fi valorificate în practică: în biotehnologie (producerea de gume cu aplicații în industria alimentară și/sau chimico-farmaceutică), în industria cernelurilor de tipografie, pentru producerea de agar și algi-nați, coloranți alimentari, pentru

producerea de biomasă (*SINGLE CELL PROTEINS*) și BIOGAZ. Pământul de diatomee (*KIESELGUHR*) exploatat din zăcămintele este utilizat ca agent important de filtrare în industrie și la fabricarea dinamitei. *Astaxantina* este utilizată în fermele de acvacultură a somonului pentru colorarea în roșu a cărnii acestuia, pe care, în mod normal, o obține din plancton.

alge albastre-verzi (*E. blue-green algae*) – denumire incorectă, ieșită din uz, pentru *CYANOBACTERIA*.

alge de zăpadă (*E. snow algae*) – ALGE psihrofile, organotrofe capabile să se dezvolte la 0°C și chiar la temperaturi mai scăzute, prezente în apa de mare înghețată, în regiunile polare și pe zăpadă la altitudini mari. Colorate caracteristic în verde, oranj, roșu-purpuriu, brun. Cea mai studiată, *Chlamydomonas nivalis*, are celulele vegetative colorate în verde, iar spori în roșu-strălucitor.

alge endozoice – asociații mutualiste între ALGE unicelulare și unele cianobacterii („alge albastre-verzi”) cu o serie de nevertebrate: polichete, platelminți, moluște (inclusiv unele bivalve), tunicieri, echinoderme, hidre, anemone, corali, spongieri etc. Animalele cu alge endozoice prezintă răspuns fototactic. Ele se deplasează la adâncimi cu lumină optimă pentru activitatea fotosintetică. În funcție de natura partenerului algal pot fi: 1) ZOOCLORELE, „simbionți verzi” (*Chlorococcales*, *Pyramimonadales*); 2) ZOOXANTELE: simbionți galben-bruni (*Dinophyceae* și, excepțional, *Bacillariophyceae*); 3) CIANELE cu pigmenți albastru-verzi (*CYANOBACTERIA*).

algicide – substanțe chimice care omoară ALGELE (clorul în apele clorinate, erbicidele, sulfatul de CUPRU etc.).

alginat – sare a acidului alginic; copolimer linear alcătuit din unități piranozice de acid β-D-manuronic (legate β1-4) și acid α-L-guluronic (legate α1-4), prezent în peretele celular, mucilagiul intercelular și intracelular la ALGELE brune (*Phaeophyceae*) la care poate reprezenta 30% din greutatea uscată. Produs și de unele bacterii (*PSEUDOMONAS* spp., *AZOTOBACTER* spp.) ca material capsular. Numeroase aplicații industriale: emulsificator, rol de „îngroșare” a lichidelor alimentare (ușor digerabil), în cosmetică, farmacie, suport de imobilizare pentru celule și enzime; poate fi utilizat ca substituent de bumbac în pansamente absorbante, chirurgicale, pentru tampoane de recoltat diferite produse patologice. Este sterilizabil cu căldură umedă (autoclavă) sau uscată și complet solubil în anumite medii,

astfel încât eliberează toate MICROORGANISMELE recoltate.

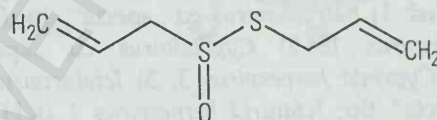
algivor – organism care se hrănește cu ALGE.

Algonkian – denumire ieșită din uz pentru o perioadă geologică din PRECAMBRIAN cu o durată de peste 1,5 miliarde de ani, cuprinsă între ARHAIC și CAMBRIAN, corespunzând actualmente eonului PROTEROZOIC.

algoritm – ansamblu de simboluri folosite în matematică și în logică, care permite prin calcul obținerea unor rezultate. Prin generalizare, succesiune de operații necesare pentru rezolvarea unei probleme oarecare.

aliciclic – termen care definește un compus organic derivat dintr-o hidrocarbură ciclică saturată; v. ALIFATIC; AROMATIC

alicină – compus antibacterian (ester acid 2-propen-1-sulfinoic S-2-propenil) derivat de la *Allium sativum*.



alifatic – termen care definește un compus organic în care atomii de carbon formează catene deschise (neciclice). Aminoacizii glicină, alanină, valină, leucină și izoleucină sunt prezenți natural cu catene alifactice (aciclice); v. ALICICLIC; AROMATIC.

aliquot (*L. aliquotiens* = de mai multe) – 1. originar, o parte dintr-un număr care se divide fără să rămână nici un rest. De exemplu, 5 este o parte aliquot din 15; 2. în biologie, se referă la „o mică parte dintr-un întreg”, legată de practica obișnuită de a subdiviza (porționa) un reactiv foarte important sau scump în aliquote, care pot fi utilizate fără a recurge la volumul total.

Allogromiina – subordin de protozoare (ordinul Foraminiferida) având TESTE membranoase sau de tip tectinic, cu mici cantități de materiale feruginoase sau, mai rar, de material aglutinat. Genuri: *Allogromiia*, *Iridia*, *Myxotheca*.

Alloherpesviridae – familie de virusuri recent propusă (ICTV, 2010), ordinul *Herpesvirales*, cu virioni sferici sau pleomorfi, cu diametrul de 150-200 nm și simetrie icosaedrică. Prezintă o regiune centrală (*CORE*), constând dintr-o structură ca o bobină fibrilară pe care este înfășurat genomul viral, o capsidă alcătuită din 162 capsomere și un înveliș extern lipoproteic în care sunt implantate spicule glicoproteice, având o bază hexagonală și o structură ca un canal în jumătatea sa

externă. **Genom monopartit**, ADN d.c. linear (134 kbp), cu secvențe redundante terminale și interne. Codifică proteine structurale de virion și înveliș viral. Lipidele prezente în înveliș provin, probabil, din membrana nucleară și membrana plasmatică. Infectează pești și amfibieni. Studiile de filogenie demonstrează monofilia aloherpesviridelor (Waltzek și colab., 2009) care le deosebește de herpesvirusuri ce afectează reptilele, păsările și mamiferele. Familia *Alloherpesviridae* reunește două clade majore: una care este reprezentată de virusuri ce au ca gazde ciprinidele și anguilidele și alta care infectează ictaluridele, salmonidele, acipenseridele și ranidele. Compararea filogeniei virusurilor și a gazdelor lor sugerează că alovirusurile strâns înrudite au putut coevolua cu gazdele lor, fără legături semnificative cu virusurile mai îndepărtate filogenetic. Familia are **patru genuri**: 1) *Batrachovirus* cu „specia” tip: *Ranid herpesvirus 1*; 2) *Cyprinivirus* cu „specia” tip: *Cyprinid herpesvirus 3*; 3) *Ictalurivirus* cu „specia” tip: *Ictalurid herpesvirus 1* (IcHV-1); 4) *Salmonidvirus* cu „specia” tip: *Salmonid herpesvirus 1*.

alo+ (E. *allo+*) – element de combinare cu semnificația „altul”, „deosebit”, „diferit” (de exemplu, ALOANTIGEN, ALOGENIC, ALOGREFĂ etc.).

aloantigen – antigen provenit de la un organism genetic diferit din aceeași specie. Molecule proprii (*SELF*) ale unui organism, care sunt recunoscute ca străine dacă sunt injectate la alte organisme din aceeași specie, la care declanșează un răspuns imun de respingere (ALOGREFĂ). Uzual au aceeași funcție, dar sunt produse de ALELE diferite ale aceleiași gene. Indivizii aceleiași specii sunt ALOGENICI (au alele diferite).

aloantiser – (*imunol.*) antiser hiperimun utilizat pentru detectarea diferitelor ALOTIPURI. Obținut după injectarea la un anumit organism a IMUNOGLOBULINELOR provenite de la alt organism din aceeași specie, dar aparținând unui alotip diferit. Utilizat în studiile de HISTOCOMPATIBILITATE.

aloficocianină (E. *AlloPhycocyanin*: ALP) – pigment accesoriu (FICOBILIPROTEINĂ) component al FICOBILISOMILOR prezent la cianobacterii și ALGE ROȘII. Absoarbe lumina cu $\lambda = 650 \text{ nm}$.

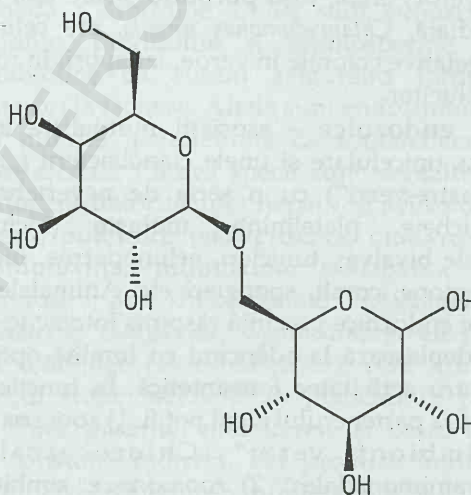
alogenic – 1. (*imunol.*) termenul se referă la celule, țesuturi sau organisme cu constituție genetică diferită. Țesuturile provenite de la doi indivizi din aceeași specie sunt alogenice

datorită diferențelor genetice dintre ei; 2. (*ecol. microorg.*) materiale sau factori care provin din afara sistemului, dintr-o zonă diferită (ALOHTONE).

alogrefă (homogrefă alogenică; E. *allograft*; *allogenic graft*) – țesut sau organ transplantat între indivizi ALOGENI (din aceeași specie, dar diferiți din punct de vedere genetic). Țesutul transplantat este numit alogenic.

alohton (Gr. *allos* = altul; sin. xenogen; exogen; non-nativ) – MICROORGANISM sau material provenit dintr-un alt loc decât cel în care este găsit. Este prezent temporar la distanță de locul lui de origine, fără a ocupa nișe funcționale.

alolactoză – β -D-galactopiranozil-(1,6)-D-glucopiranoză, izomer al LACTOZEI, format



printr-o reacție de transglicozilare (deplasarea legăturii glicozidice de la C4 la C6 în ciclul galactopiranozid), catalizată de cantitățile foarte mici de β -GALACTOZIDAZĂ prezentă în celulele normale. Inductor natural intracelular al OPERONULUI LAC la *ESCHERICHIA COLI*.

alopatric (E. *allopatriotic*) – specii sau grupuri de organisme similare care trăiesc în medii sau localizări geografice diferite, fiind separate de distanțe sau de anumite bariere de migrare și care sunt reproductiv izolate (schimbul de gene este complet absent sau foarte limitat; Mayr, 1942); v. SIMPATRIC.

alosterie – fenomen prin care legarea unui ligand cu masă moleculară mică (EFFECTOR) de un situs de reglare al unei proteine alosterice induce un fenomen de tranziție alosterică, afectând proprietățile biologice ale enzimei: modificări în reactivitatea situsului activ traduse prin alterări ale activității catalitice specifice, ale constantelor cinetice și afinității enzimei pentru substrat (fig. A12). Mecanism extrem de rapid și reversibil, alosteria intervine în special în reglarea căilor metabolice la nivelul activității

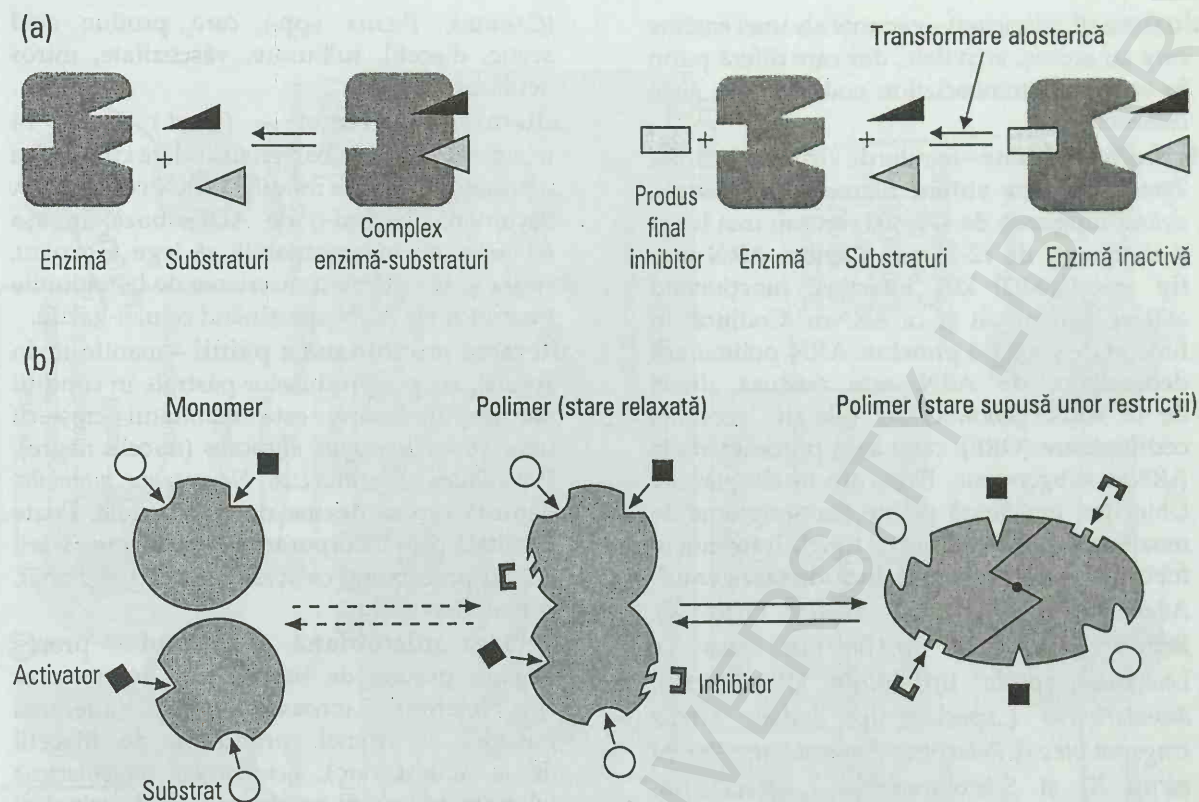


Fig. A12. Proteine alosterice. (a) Legarea situsului catalitic cu substratul determină activarea enzimei, în timp ce legarea unui inhibitor de situsul de reglare schimbă configurația moleculei, care devine astfel inaptă să interacționeze cu substratul (tranziție alosterică). (b) Modificările proteinelor alosterice în cursul proceselor de reglare.

enzimelor, în retroinhibiție, în reglarea transcrierii prin represor și în funcționarea RECEPTORILOR dotați cu proprietăți enzimatică (Monod, Changeux, Jacob, 1961).

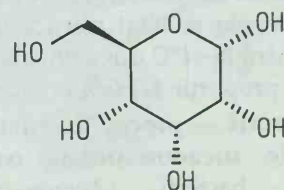
alotip (E. *allotype*) – (imunol.) termen care descrie diferitele variante ale IMUNOGLOBULINELOR, condiționate de prezența unor ALOTOPI (determinanți antigenici/markeri alotipici) specifici, ca o consecință a variației alelice în genele care codifică imunoglobuline. Evidențiază existența unor diferențe genetice intraspecifice. Sunt consecința unor mici diferențe regulate în secvența aminoacizilor din REGIUNILE CONSTANTE (C) ale CATENELOR H și L și mai rar în REGIUNILE VARIABLE (V). Prezente la un număr redus de specii și ca atare imunogene pentru organisme care au alte variante. Detectate cu ajutorul aloserurilor, IMUNOGLOBULINELE umane pot prezenta trei tipuri de markeri alotipici: factorii Gm, A2m(1) și A2m(2). Aplicații importante în stabilirea compatibilității la transplant, a paternității, în antropologie și genetica populațiilor.

alotipie (E. *allotypy*) – proprietatea unor proteine și antigene de a exista în forme antigenice distincte (ALOTIPURI) care, deși nu se deosebesc fizic sau chimic, pot determina

apariția anticorpilor specifici dacă sunt injectate la alți membri ai aceleiași specii. Ele prezintă IDIOTIPURI care se comportă ca străini (XENOTIPURI) la alți indivizi din aceeași specie.

alotop – (imunol.) DETERMINANT ANTIGENIC situat în REGIUNEA CONSTANTĂ (C) a CATENELOR H sau L, mai rar la nivelul REGIUNII VARIABLE (V) a moleculelor de IMUNOGLOBULINE. Prezent pe ANTICORPII unui anumit individ, dar nu și la alții. Reprezentați de mici diferențe regulate în secvența aminoacizilor, codificate de o formă alelică a unei gene polimorfe a speciei respective. Anticorpii care au un anumit alotop aparțin aceluiași ALOTIP.

D-aloză (alohexoză; simbol All) – D-aldohexoză care diferă de D-GLUCOZĂ numai prin configurația grupării hidroxil din poziția C3 (izomeri structurali).



alozime (*E. allozymes*) – variante ale unei enzime care au aceeași activitate, dar care diferă puțin în secvența aminoacizilor; codificate de alele diferite.

Alphaflexiviridae – familie de virusuri (ordinul *Tymovirales*) cu virioni filamentoși, flexuoși, având lungimea de 470-800 nm sau mai lungi și diametrul de 12-13 nm. Genom ARN m.c. tip «+» (5,4-9,0 kb), infecțios, funcționând atât ca genom cât și ca ARNm. Codifică, în funcție de gen, 1-6 proteine. ARN polimeraza dependentă de ARN este tradusă direct de la ARN genomic, iar celelalte secvențe codificatoare (ORF), când sunt prezente, de la ARNm subgenomic. Replicare în citoplasmă. Ubicitar, infectează plante (cu simptome de mozaic sau pătare inelară) și fungi. Transmitere mecanică sau prin vectori. Include șase genuri: *Allexivirus* („specia” tip: *Shallot virus X*), *Botrexvirus* („specia” tip: *Botrytis virus X*), *Lolavirus* („specia” tip: *Lolium latent virus*), *Mandarivirus* („specia” tip: *Indian citrus ringspot virus*), *Potexvirus* („specia” tip: *Potato virus X*) și *Sclerodarnavirus* („specia” tip: *Sclerotinia sclerotiorum debilitation-associated RNA virus*). „Specia” cea mai studiată: *Potato virus X* (PVX), genul *Potexvirus*.

Alphaherpesvirinae – subfamilie din familia *Herpesviridae*. Include virusuri cu genom ADN cu un spectru de gazde foarte variabil; produc infecții latente în ganglionii nervoși. Conține patru genuri: *Iltovirus* („specia” tip *Gallid herpesvirus 1*), *Mardivirus* („specia” tip *Gallid herpesvirus 2*), *Simplexvirus* („specia” tip *Human herpesvirus 1*) și *Varicellovirus* („specia” tip *Human herpesvirus 3*).

Alphavirus – gen din familia *Togaviridae* reprezentat de virusuri cu genom ARN, care se multiplică în organismul unor vectori (țânțari *ANOPHELES* spp. și *Culex* spp.) și al unor animale vertebrate (inclusiv la om). Cele mai multe produc encefalite. Aproximativ 27 de „specii”; cele mai cunoscute: virusurile *Semliki*, *Sindbis*, ale encefalitelor ecvine etc.

Alsever – soluție pentru conservarea hematiilor cu formula: 20,5 g D-glucoză, 8 g citrat de sodiu, 4,2 g NaCl, apa distilată ad 1000 ml (pH 6,1 ajustat cu acid citric). Sterilizare prin filtrare. Sângele recoltat steril este conservat 2-3 săptămâni la +4°C după amestec cu soluția Alsever în proporție 1/1 (v/v).

alterarea berii – proces anormal, complex, realizat de MICROORGANISME contaminante incluzând bacterii (*ACETOBACTER* spp., *LACTOBACILLUS* spp., *Pediococcus* spp.) și FUNGI

(*CANDIDA*, *PICHIA* spp.) care produc acid acetic, diacetil, tulburare, vâscozitate, miros neplăcut.

„alterarea” enzimei – (genet.) fagul T4 injectează în celula bacteriană odată cu ADN și o proteină fagică ce modifică ARN POLIMERAZA bacteriană, legând-o de ADP-riboză, în așa fel încât devine incapabilă să lege FACTORUL SIGMA și să inițieze transcrierea de la regiunile promotor ale ADN aparținând celulei-gază.

alterarea microbiană a pâinii – manifestă, în special, asupra produselor păstrate în condiții necorespunzătoare; este rezultatul creșterii unor FUNGI *Rhizopus nigricans* (micelii negre), *Penicillium*, *ASPERGILLUS*, *Neurospora sitophila*, datorită cărora devine neconsumabilă. Poate fi evitată prin încorporare în cursul preparării a unor prezervanți ca acidul sorbic, propionat, sorbat de potasiu.

alterarea microbiană a vinului – proces negativ produs de bacterii ca: *ACETOBACTER* spp. (oțetire), *LACTOBACILLUS* spp. (alterarea gustului și aromei, producere de diacetil de la ACID CITRIC), *Leuconostoc mesentericus* (alterare vâscoasă, producere de dextrine) și LEVURI ca *SACCHAROMYCES* spp., *PICHIA* spp., *BRETTANOMYCES* spp. (turbiditate, gust neplăcut, aromă alterată, rezultate din autoliza celulelor respective și reducerea sulfului elementar, S⁰, la H₂S).

alterarea vâscoasă a alimentelor – proces determinat de producerea de polizaharide (dextran, levan) sub forma unor lungi filamente vâscoase, modificare de pH etc., induse de *ACETOBACTER* spp. la bere, *Bacillus subtilis* la pâine, *Leuconostoc mesenteroides* la vin.

alternanță gel/sol – una din ipotezele pentru explicarea mișcării amoeboide, conform căreia celulele mobile (amoebe, leucocite neutrofile etc.) ar avea un strat extern gros, gelatinos de citoplasmă (ECTOPLASMA) și unul intern mai fluid (ENDOPLASMA). În momentul formării unui pseudopod, endoplasma fluidă înaintază în direcția formării acestuia și se gelifică în ectoplasmă. În același timp, în urma celulei care se deplasează, ectoplasma se fluidifică și circulă spre pseudopod. Alternanța gel/sol este determinată de modificarea stării CITOSCHELETULUI de ACTINĂ. Presiunea exercitată asupra endoplasmei, datorită contracției rețelei de actomiozină poate constrânge endoplasma să se deplaseze înainte favorizând formarea pseudopodelor; v. GELSOLINĂ.

alternanță de generații – modalitate de reproducere prezentă la unii FUNGI, anumite ALGE, protozoare și plante, caracterizată prin

alternanța în ciclul de viață al unor faze naturale, capabile să formeze celule reproducătoare tipic asexuate diploide (numite SPOROFIT, sporotal sau agamont) și respectiv haploide (gametofit, gametotal sau GAMONT). Procesul evoluează cu anumite particularități, în funcție de natura organismelor respective. În cazul plantelor (fig. A13) și al unor alge, celulele specializate – sporocite – ale fazei asexuate diploide, sporofitul (plantă care produce SPORI) formează prin MEIOZĂ spori. După germinare, fiecare meiospor dă naștere gameților ♂ și ♀, prin specializarea unor celule haploide (n) care devin gametofiți. Gameții sunt produși fie pe același gametofit, fie pe gametofiți separați. Ei fuzionează (SINGAMIE) pentru a forma un zigot, care prin diviziune mitotică, produce organismul diploid (2n), sporofitul. Organismele aflate în cele două faze – gametofit și sporofit – pot fi morfologic similare (izomorfe) sau pot fi diferite ca formă și probabil, au și alte particularități (heteromorfe). În funcție de natura organismelor respective, fiecare din cele două faze poate predomina în ciclul de viață: în cazul unor alge, al ANGIOSPERMELOR și GIMNOSPERMELOR este dominantă faza de sporofit diploid, în timp ce în cazul mușchilor (Bryophyta) este dominantă faza gametofitică. Un caz particular, mult studiat, este cel de la *PLASMODIUM* spp., cu un ciclu de viață complex, în care faza asexuată – SCHIZOGONIA – de diviziune multiplă (în organismul uman), alternează cu faza sexuată – gametogonia – (în organismul țăntarilor).

Alteromonas – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*), bacilare, drepte sau ușor încurbate, mobile (flagel unic polar), aerobe, chemoorganotrofe, cu metabolism respirator. Unele specii produc pigmenți (galben sau oranji). Prezente în apa oceanelor. Specia tip: *Alteromonas macleodii*. Alte specii *A. undina*, *A. aurantiaca*, *A. citrea*, *A. hanedai* (produce bioluminescență). Unele specii: *A. nigrificans* și *A. putrefaciens* (*Shewanella putrefaciens*) produc alterări ale cărnii de pește.

ALTMAN, Sidney (1939) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1989) împreună cu Thomas R. CECH, pentru descoperirea proprietăților catalitice ale ARN.

altruism – tip de comportament întâlnit în cursul dezvoltării populațiilor mixte de MICROORGANISME, când unul din parteneri mărește adaptabilitatea celuilalt, cu prețul unor daune din partea sa. În cazul dezvoltării asociate a două tulpini fungice, există posibilitatea ca la formarea CORPULUI FRUCTIFER, tulpina

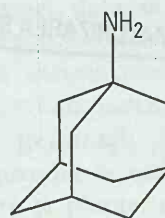
privilegiată să aibă un succes reproductiv prin producerea aproape exclusivă a SPORIILOR, în timp ce cealaltă participă mai mult la formarea structurilor fără legătură cu reproducerea.

alunecare (*E. gliding*) – tip de mobilitate cu un mecanism incomplet cunoscut, întâlnită la unele bacterii neflagelate, neînrudite taxonomic, prezente în sol, ape dulci și marine, care se deplasează pe suprafețe solide sau la interfața apă/aer, paralel cu axul lung al celulei, uneori cu schimbări frecvente de direcție. Deplasarea sub formă de celule individuale, grupuri multicelulare sau ca filamente de celule interconectate este influențată de forțe osmotice, de tensiunea superficială, de proteine contractile sau de interacțiuni periodice între membrana externă, flexibilă, și stratul rigid peptidoglicanic. La cianobacterii este determinată de secreția unui mucus polizaharidic prin niște pori de suprafață ai celulei, care aderă de substrat și propulsează celula bacteriană. În cazul bacteriei non-fototrofe *Flavobacterium johnsonae*, alunecarea este consecința intrării în acțiune a două categorii de proteine specifice de mobilitate, unele ancorate în membrana plasmatică, celelalte în membrana externă, care, prin contracții bruște, spasmodice, continue, ar permite deplasarea pe un substrat solid. Energia este furnizată de FORȚA PROTON-MOTRICE. Mecanismul este întâlnit și la unele diatomee. „Alunecarea” permite bacteriilor să interacționeze benefic cu alte celule și să utilizeze noi resurse de nutrienți. În cazul mixobacteriilor, este asociată cu comportamentul lor cooperant și cu modul de „viață socială”; v. MYXOBACTERIALES; BACTERII MOBILE „PRIN ALUNECARE”.

Alveolata – grup vast de PROTISTE, care include: ciliate, dinoflagelate, precum și APICOMPLEXA și Perkinsozoa parazite, caracterizat prin prezența unui sistem de „saci” ramificați (alveole), situați sub suprafața celulară.

Alzheimer – v. MALADIA ALZHEIMER.

amantadină (*E. amantadine*) – denumirea comună a 1-adamantanaminei ($C_{10}H_{17}N$) agent antiviral policiclic (triciclododecan) eficient în profilaxia gripei și în tratamentul fazelor timpurii ale bolii. Inhibă endocitoza,



necesită sinteza prealabilă a unei catene «+», sub acțiunea unei ARN polimeraze dependente de ARN viral; v. ARN POLIMERAZA DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN; ARN REPLICAZĂ.

ambivirus – v. AMBISENS; VIRUSURI AMBISENS.

amboceptor – termen ieșit din uz, propus de EHRLICH (1906), pentru a desemna anticorpii hemolitici (HEMOLIZINE), care în concepția sa aveau capacitatea de a face legătura între ANTIGEN (hematii) și SISTEMUL COMPLEMENT.

Ambrosiozima – (micol.) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) care se reproduc prin înmugurire. Produc PSEUDOMICELIU și MICELIU adevărat cu septuri caracteristice (dolipor). Formează asce pe hife care conțin ASCOSPORI în formă de melon. Fermentează glucoza; nu asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q7. Prezente în canaliculele produse de gândacii de ambrozie (insecte xilofage) în arbori.

ambrozie (Gr. *ambrosios* = aer, miros sau gust plăcut) – învelișul structurilor sau galeriilor săpate de unele insecte dendrofile (gândaci de ambrozie: Coleopterae, Scolytidae, Platypodidae; termite: Odontotermes, Macrotermes, Microtermes; furnici xilofage: Cyphomyrmex, Trachymyrmex, Atta) și în care se dezvoltă anumite specii de FUNGI (Ascomycetales, DEUTEROMYCOTINA) folosite ca principală sursă de nutrienți. Relația simbiotică are, în general, un grad important de specificitate: o anumită specie de insecte intră în relație cu o singură specie fungică (Schmidberger, 1836).

amensalism (Gr. *a* = privativ; L. *mensa* = masă) – interacțiune interspecifică negativă, caracterizată prin producerea de către MICROORGANISME aparținând unei anumite specii a unor substanțe organice solubile (acizi grași, etanol, toxine, enzime litice etc.) sau anorganice (H_2O_2 , NH_3 , NO_2^- , H_2S), care afectează negativ creșterea altor microorganisme asociate din mediu. Benefic pentru microorganismele producătoare de substanțe toxice cărora le conferă avantajul competitiv.

amestec fenotipic (E. *phenotypic mixing*) – infecția simultană a unei celule cu două virusuri diferite genetic poate determina producerea de virus progen cu caractere fenotipice provenite de la ambele virusuri ca, de exemplu, fie producerea de virus hibrid SV40/ADENOVIRUS, dacă genomul provenit de la unul din virusuri este încorporat în CAPSIDA codificată de celălalt virus (transcapsidare sau mascare genomică), fie apariția unor virioni care conțin componenți structurali derivați de

la virusul asociat (de exemplu, NUCLEOCAPSIDA codificată de un virus inclusă în învelișul extern codificat de celălalt virus). Fenomenul este mai frecvent în cazul virusurilor care se eliberează prin „înmușurirea” membranei celulare.

amfi+ – prefix cu semnificația „de ambele părți” sau „de două feluri”.

amfibiotic – MICROORGANISM capabil să trăiască într-o relație simbiotică cu un organism-gazdă fie ca parazit, fie în relație comensală sau mutualistă.

amfibolic – v. CĂI AMFIBOLICE.

amfifil (E. *amphiphile*) – moleculă cu afinitate pentru două medii diferite, determinată de faptul că are în structura sa regiuni distincte HIDROFOBE (LIPOFILE sau NEPOLARE) și regiuni HIDROFILE (polare). Proprietatea este caracteristică FOSFOLIPIDELOR și DETERGENȚILOR. Dizolvate în apă, la concentrații superioare celei critice, formează agregate cu masă moleculară mare (MICELE); v. AMFIPATIC.

amfimixie – proces de reproducere sexuală implicând fuziunea unor GAMEȚI (masculi și femeli) cu formarea unei celule-ou (ZIGOT). Fenomen caracteristic organismelor animale cu excepția câtorva organisme hermafrodite (*CAENORHABDITIS ELEGANS*), dar și la unele plante când gameții masculi și femeli se maturează în flori diferite pe aceeași plantă.

amfipatic (E. *amphipathic*) – molecule (GLICOLIPIDE sau FOSFOLIPIDE) care au atât regiuni HIDROFOBE (LIPOFILE, NEPOLARE) cât și regiuni HIDROFILE (polare). Au afinitate atât pentru medii „apoase” cât și „neapoase”. De exemplu, lipidele membranare și dodecil sulfatul de sodiu (SDS); v. AMFIFIL.

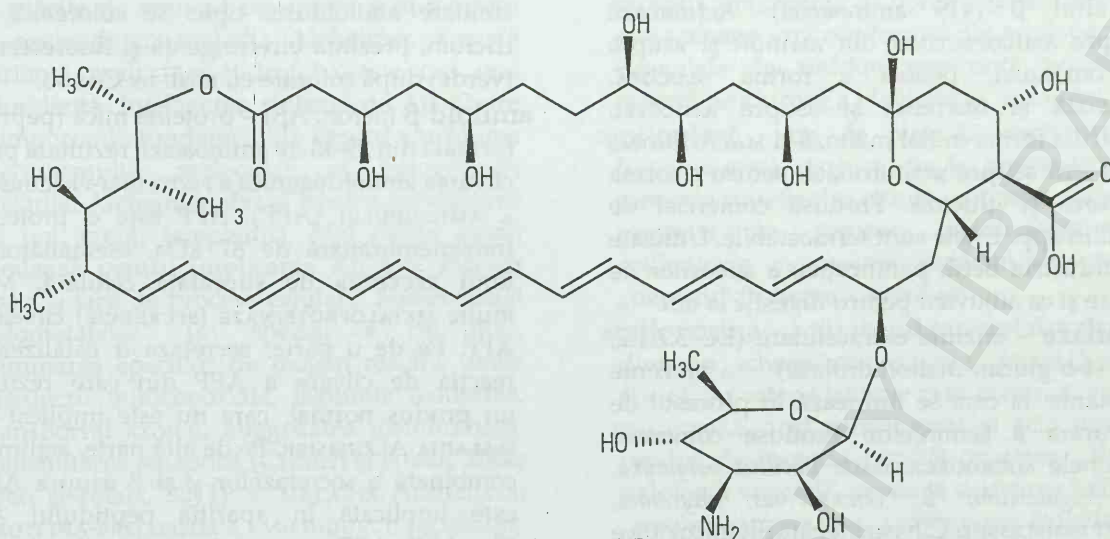
amfitrihe (Gr. *amfi* = de ambele părți) – bacterie cu câte un singur flagel la ambii poli ai celulei.

amfitrof – MICROORGANISM cu metabolism fotosintetic în prezența luminii (FOTOTROF) și chemotrof în absența sa (la întuneric).

amfolit (E. *ampholyte*) – substanță organică sau anorganică având proprietăți AMFOTERE, capabilă să acționeze fie ca acid, fie ca bază. Sarcina netă variază în funcție de valoarea pH a mediului înconjurător, până la PUNCTUL IZOELECTRIC.

amfoter (E. *amphoter*) – proprietate a unui compus având atât caracteristici acide cât și bazice. Denumirea este valabilă pentru proteine, care au grupări atât bazice cât și acide, ale căror sarcini se echilibrează la PUNCTUL IZOELECTRIC.

amfotericină B (E. *amphotericin B*) – ANTIBIOTIC POLIENIC produs de *Streptomyces nodosus* cu



Amfotericină B

afinitate pentru membranele celulare care conțin steroli (ergosterol). Produce pori formați din 5-10 molecule de antibiotic și colesterol, care lasă să treacă la exterior constituenții celulari cu greutate moleculară mică. Citolitic, antifungic, eventual antiprotozoare. Nefrotoxic.

amfotrop (*E. amphotropic*) – virus care se poate replica în celulele altor specii diferite de cele ale gazdei sale naturale (de exemplu, retrovirusul murin care se replică atât în celulele murine, cât și în cele ale altor mamifere nemurine).

amibocit (*E. amoebocyte*) – celule fagocitare circulante în cavitatea corpului la anelide și moluște sau în țesuturile interstițiale la spongieri.

amicianină (sin. proteină „albastră”) – proteină (12 kDa) prezentă în spațiul periplasmic la bacteriile METILOTROFE (*PSEUDOMONAS*), la care acționează ca transportor de electroni. Este similară AZURINEI.

amide – compuși funcționali derivați de la un acid sau produși de acilare ai amoniacului (NH_3). Pot fi primare, R-CO-NH_2 , secundare, $(\text{R-CO})_2\text{NH}$, sau terțiare, $(\text{R-CO})_3\text{N}$. Foarte mulți produși naturali conțin grupări amidice. Amidele derivate de la acizii sulfonici sunt numite SULFAMIDE (sulfonamide).

amidon – polizaharid natural major (glucan); $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$, produs prin fotosinteză și stocat ca material de rezervă în celulele vegetale (tuberculi de cartof 15-20%), semințe (porumb 65-70%; grâu 55-75%, orez 60-80% etc.), în rădăcini și fructe, sub forma unor granule cu forme și mărimi specifice pentru fiecare plantă, alcătuite din AMILOZĂ (20-30%) și AMILOPECTINE (70-80%). Amiloza, având ca unitate de bază MALTOZA, este alcătuită din 300-2000 de molecule de D-GLUCOZĂ unite prin legături

glicozidice $\alpha 1 \rightarrow 4$ ce formează un glucan linear cu configurație spațială (helicoidală). AMILOPECTINA este formată din catene amilozice scurte, unite printr-o legătură glicozidică $\alpha 1 \rightarrow 6$ la fiecare ~30 de legături $\alpha 1 \rightarrow 4$, ceea ce îi conferă caracterul de poliglucid ramificat. Amidonul este degradat de α - și β -amilaze după schema: amidon \rightarrow amilodextrine \rightarrow eritrodextrine \rightarrow acrodextrine \rightarrow maltodextrine \rightarrow maltoză, care este hidrolizată de maltază la D-glucoză. Rol esențial în alimentația omului și animalelor, ca sursă de energie. Utilizat în biotehnologiile fermentative (etanol, butanol, acetonă), industria textilă, a hârtiei, chimico-farmaceutică etc.

amidon floridean (sin. amidon de floridee; *E. floridean starch*) – D-glucan asemănător AMILOPECTINEI, care formează împreună cu FLORIDOZIDUL principalii compuși de depozit în celulele ALGELOR ROȘII (RHODOPHYTA).

amilaze – enzime care clivează legăturile $\alpha 1 \rightarrow 4$ glicozidice din moleculele de AMIDON și GLICOGEN. Pot fi α -, β - și γ -AMILAZE.

α -amilaze (*E. alpha-amylases*) – enzime (EC 3.2.1.1; $\alpha 1 \rightarrow 4$ -D-glucan-glucanhidrolaze) cu acțiune de ENDOENZIME (ENDOGLICOZIDAZE), catalizând endohidroliza legăturilor $\alpha 1 \rightarrow 4$ glicozidice. Au o activitate slabă asupra legăturilor $\alpha 1 \rightarrow 4$ terminale ca și asupra celor adiacente punctelor de ramificație a substratului. Produse de bacterii (*Bacillus subtilis*, *B. licheniformis*, *B. stearothermis*, *B. lignefaciens*, *Streptomyces albus*) și de FUNGI (*Aspergillus niger*, *Rhizopus oryzae*, *Paecilomyces subglusosus*, *Aspergillus oryzae* etc.). La *Bacillus polymyxa* este sintetizată sub forma unui precursor α/β , având 1196 de aminoacizi (130,75 kDa) care după clivare proteolitică produce un polipeptid α (551 de aminoacizi)

și altul β (419 aminoacizi). Acționează asupra AMILOPECTINEI din AMIDON și asupra GLICOGENULUI, pentru a forma GLUCOZĂ, MALTOZĂ și DEXTRINĂ și asupra AMILOZEI, pentru a forma inițial maltoză și MALTOTRIOZĂ, apoi lent asupra maltotriozei, pentru a forma maltoză și glucoză. Produsă comercial de *Bacillus* spp. Unele sunt termostabile. Utilizate în industria berii, panificației, a sucurilor de fructe și ca adjuvant pentru digestie la om.

β -amilaze – enzime extracelulare (EC 3.2.1.2; $\alpha 1 \rightarrow 4$ -D-glucan-maltohidrolaze) prezente la plante, la care se formează în procesul de maturare a semințelor. Produse comercial de unele MICROORGANISME: *Bacillus polymyxa*, *B. megaterium*, *B. cereus* var. *mycoides*, *STREPTOMYCES* spp. Clivează legăturile glicozidice de la extremitatea nereducătoare a moleculelor lineare de AMILOZĂ și AMILOPECTINĂ cu formare de MALTOZĂ. Acțiunea lor este stopată la nivelul unei ramificații $\alpha 1 \rightarrow 6$ pe care nu o pot hidroliza, astfel că din hidroliza AMIDONULUI și amilopectinei rezultă maltoză (~60%; de unde rezultă și diminuarea de zaharogen-amilază), glucoză și DEXTRINĂ-LIMITĂ.

γ -amilaze – enzime extracelulare (EC 3.2.1.3; $\alpha 1 \rightarrow 4$ -D-glucan-glucohidrolaze; glucoamilaze; amiloglucozidaze) prezente numai la MICROORGANISME (*ASPERGILLUS* spp., *RHIZOPUS* spp.). Clivează legăturile $\alpha 1 \rightarrow 4$ -glicozidice din AMILOZĂ și AMILOPECTINĂ de la extremitățile nereducătoare ale catenelor pentru a produce D-GLUCOZĂ. Hidrolizează AMIDONUL la glucoză (predominantă cantitativ), DEXTRINE și izomaltoză.

amiloglicozidaze – v. γ -AMILAZE.

amiloid (E. *amyloid*) – glicoproteine eozinofile, cu structură fibrilară (β -PLIERE), depozitate extracelular în țesuturi cu AMILOIDOZE, ca material inert, insolubil. Considerat inițial polizaharid (înrudit cu AMIDONUL). Relativ inert, nu se dizolvă în solvenți fiziologici. Rezistent la proteoliză enzimatică. Poate avea origine imunitară, când este format din catene ușoare (κ sau λ) de IMUNOGLOBULINE (produse de o clonă de plasmocite) sau origine necunoscută. AMILOIDUL β ($A\beta$), depus în creier în MALADIA ALZHEIMER, rezultă din PROTEINA-PRECURSOR A AMILOIDULUI. În infecțiile prionice ale omului și animalelor, formează plăci de amiloid specifice, analoage incluziunilor virale în celulele infectate, alcătuite din „bastonașe” birefringente (50-400 nm \times 4-6 nm) care conțin, în mare măsură dacă nu chiar integral, agregate de PRIONI infecțioși (molecule de PrP 27-30 kDa), cu morfologie și histochimie

similare amiloidului tipic: se colorează cu tricrom; prezintă birefringență și fluorescență (verde) după colorare cu ROȘU DE CONGO.

amiloid β (acron. $A\beta$) – proteină mică (peptid) formată din 39-43 de aminoacizi, rezultată prin clivarea amiloidogenică a PROTEINEI-PRECURSOR A AMILOIDULUI (APP). APP este o proteină transmembranară de 87 kDa, asemănătoare unui RECEPTOR de suprafață celulară. Mai multe METALOPROTEINAZE (SECRETAZE) clivează APP. Pe de o parte, secretaza α catalizează reacția de clivare a APP din care rezultă un produs normal, care nu este implicat în MALADIA ALZHEIMER. Pe de altă parte, acțiunea combinată a secretazelor γ și β asupra APP este implicată în apariția peptidului $A\beta$ (fig. A14). APP este exprimat ubicvitar, iar în celule sunt prezente căile enzimatice necesare atât pentru producerea de $A\beta$, cât și pentru degradarea acestuia, ceea ce sugerează că $A\beta$ ar putea avea și o funcție biologică normală, încă neelucidată. Secretaza γ generează un număr de izoforme $A\beta$ cu lungimi cuprinse între 39 și 43 de aminoacizi. Izoforma $A\beta$ -40 este cea mai abundentă (80-90%), iar $A\beta$ -42 nu reprezintă decât 10% din $A\beta$ secretat. Totuși,

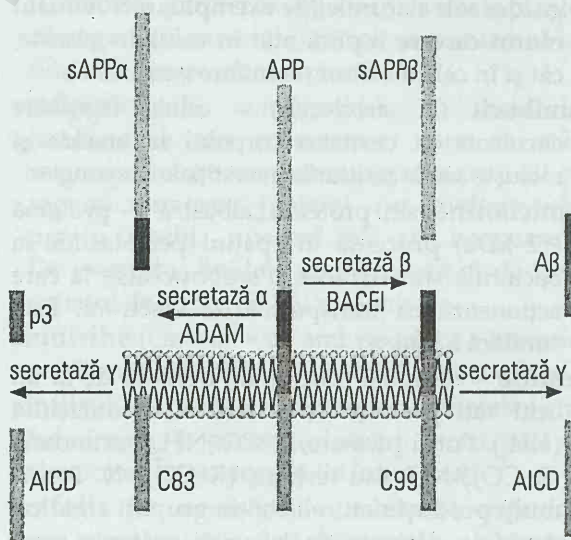


Fig. A14. Clivarea proteinei-precursor a amiloidului (APP) în prezența secretazelor. Secretaza α catalizează reacția de clivare a APP din care rezultă un produs normal, care nu este implicat în maladia Alzheimer. Acțiunea combinată a secretazelor γ și β asupra APP este implicată în apariția amiloidului β ($A\beta$). APP este exprimat ubicvitar, iar în celule sunt prezente căile enzimatice necesare atât pentru producerea de $A\beta$, cât și pentru degradarea acestuia, ceea ce sugerează că $A\beta$ ar putea avea și o funcție biologică normală, încă neelucidată; ADAM: A Disintegrin And Metalloproteinase family; AICD: APP IntraCellular Domain; BACE-1: β -site APP Cleaving Enzyme 1.

în plăcile de amiloid observate post-mortem la pacienții cu maladia Alzheimer, această variantă mult mai hidrofobă este cea mai abundentă. Înțelegerea sintezei de A β -42 are o importanță fundamentală pentru elucidarea mecanismului molecular al patogenezei maladii Alzheimer, dar și pentru dezvoltarea de noi agenți terapeutici. Mai multe studii pledează pentru implicarea A β /APP într-un spectru larg de procese celulare: homeostazia „biometalelor” (în special a calciului), eliminarea speciilor de oxigen reactiv, unele disfuncții mitocondriale, leziunile oxidative, transportul axonal, integritatea membranelor, transmiterea sinaptică (Crouch și colab., 2008; Woo și colab., 2011); v. MALADIA ALZHEIMER; PROTEINA-PRECURSOR A AMILOIDULUI; SECRETAZE.

amiloid „microbian” – asociat la mamifere în special cu diferite boli degenerative (MALADIA ALZHEIMER și MALADIA CREUTZFELDT-JAKOB la om), amiloidul are importante proprietăți biologice fiind foarte răspândit ca HIDROFOBINE (la FUNGI), CHAPLINE (la unele actinomicete), CURLI și TAFI (la bacterii Gram-negative). Amiloizii prezenți pe suprafața celulelor microbiene au funcții multiple de exemplu: rol în invazia substraturilor abiotice și biotice, reducerea tensiunii superficiale a apei favorizând trecerea HIFELOR din mediul acvatic și creșterea lor aeriană asociată cu producerea de SPORI, pătrunderea hifelor prin suprafețele solide ale cuticulei gazdei și formarea APRESORIILOR, formarea unui strat protector care împiedică acțiunea SISTEMULUI IMUNITAR, aderența la diferite țesuturi cu rol în infecție (factor de VIRULENȚĂ) și în colonizarea țesuturilor.

amiloidoză – stare patologică asociată cu depunerea de AMILOID în diferite țesuturi și organe, cu forme chimice diferite, localizate sau sistemice, determinate de interferența cu diferite procese fiziologice și atrofici, prin presiunea exercitată asupra zonelor înconjurătoare. Frecvent secundară după infecții cronice (tuberculoză, lepră, sifilis), colagenoze, reumatism cronic etc.

amilolitic – v. MICROORGANISM AMILOLITIC.

amilopectină – polimer de GLUCOZĂ foarte ramificat, insolubil în apă, component al AMIDONULUI, în care unități de glucoză sunt legate succesiv prin LEGĂTURI GLICOZIDICE $\alpha 1 \rightarrow 4$ sau $\alpha 1 \rightarrow 6$ la nivelul punctelor de ramificare; uneori apar și legături $\alpha 1 \rightarrow 3$. Formează cu iodul complexe colorate în violet-roșu brun. Masa moleculară variabilă în funcție de proveniență (în medie 24-30 de molecule de glucoză). Prezentă în amidon în asociere cu AMILOZA, cu

excepția amidonului de porumb (*Zea mays*) care este aproape exclusiv format din amilopectină. Granulele de amidon reprezintă principala rezervă de glucoză a plantelor; v. GLICOGEN.

amiloplast – tip de plastide nepigmentate (LEUCOPLASTE), derivate de la proplastide, în care este sintetizat și stocat AMIDONUL. Adesea, prezente în țesuturi nefotosintetizante: cotiledoane, ENDOSPERM, rădăcini sau organe „depozit” (tuberculi, semințe).

amilovorină – polizaharid extracelular alcătuit dintr-un „schelet” de GALACTANI, legați ($1 \rightarrow 3$) și ($1 \rightarrow 6$), cu catene laterale care conțin GLUCOZĂ, GALACTOZĂ, acid galacturonic și acid piruvic, produs de bacteria *Erwinia carotovora*. Rol în patologia vegetală, produce veștejirea în boala „ARSURA BACTERIANĂ” a unor pomi fructiferi.

amiloză – component al AMIDONULUI cu structură de polimer de GLUCOZĂ linear, hidrosolubil, format din unități $\alpha 1 \rightarrow 4$ -D-glucan. Formează complexe colorate în albastru închis cu iodul. Prezent în amidon (amiloză de amidon) și în GLICOGEN (amiloză de glicogen).

amine – grup de substanțe organice slab alcaline, derivate de la amoniac, în care unul sau mai mulți atomi de hidrogen sunt înlocuiți cu radicali organici alchilici sau arilici. În funcție de numărul de atomi de hidrogen substituiți, respectiv după numărul de 1, 2 sau 3 atomi de carbon legați de N, pot fi **amine primare** ($R-NH_2$), **secundare** (R_2-NH) sau **terțiare** (R_3-N).

amine biogene – 1. (imunol.) compuși nelipidici cu greutate moleculară mică, având în structură o amină, ca, de exemplu, HISTAMINA, prezente în granulațiile MASTOCITELOR (15 pg/celulă) sau în granulațiile bazofilelor, din care pot fi eliberate, determinând fenomene negative severe (hipersensibilitate imediată/șoc anafilactic); numite și **amine vasoactive**; 2. în general, aminer prezente la animale și plante, implicate frecvent în procese de semnalizare. Includ derivați ai ETANOLAMINEI (COLINA, ACETILCOLINA), CATECOLAMINEI (ADRENALINA, NORADRENALINA, DOPAMINA), POLIAMINE (SPERMINA), **indolalchilamine** (TRIPTAMINE și SEROTONINA), **polimetilamine** (CADAVERINA și PUTRESCINA).

amino – grupare chimică funcțională ($-NH_2$) cu caracter bazic, monovalentă, rezultată prin îndepărtarea unui atom de hidrogen din molecula de amoniac (NH_3).

aminoacid (derivat de la Gr. *Ammon*, zeul Soarelui la egipteni) – grup de compuși organici cu formula generală $R-CH(NH_2)-COOH$, unități de structură fundamentale ale proteinelor, care posedă

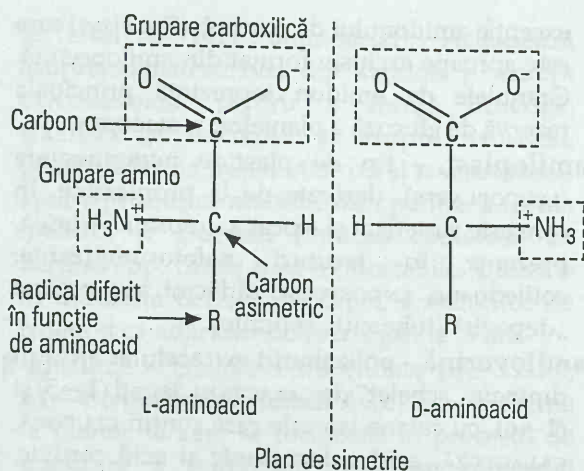


Fig. A15. Structura și stereochemia unui aminoacid. La toți aminoacizii din compoziția proteinelor (cu excepția glicinei), atomul de carbon α este asimetric. De aceea, majoritatea aminoacizilor prezintă două forme izomere (stereoizomeri): L și D. În proteine sunt prezenți numai L-aminoacizii.

o grupare amino ($-\text{NH}_2$), o grupare carboxil ($-\text{COOH}$) și un radical (R), toate legate de același atom de carbon (α). Componentul R este o catenă laterală cu structură diferită de la un aminoacid la altul, variind de la un singur atom de hidrogen, la un ciclu complicat (ca în cazul TRIPTOFANULUI), care conferă proprietățile particulare fiecărui aminoacid. Sunt solubili în apă și au un caracter AMFOTER; prin disociere au caracter bazic ($-\text{NH}_3^+$) și acid ($-\text{COO}^-$). Deoarece atomul de carbon α este asimetric, toți aminoacizii (cu excepția glicinei) au structură chirală și pot exista sub forma a doi stereoizomeri L- și D- (fig. A15). Numai L-aminoacizii sunt prezenți în structura proteinelor. D-aminoacizii sunt rar întâlniți în macromoleculele biologice (excepție, D-ALANINA, în peretele celular bacterian). În celulele vii, sunt prezente peste 60 de tipuri de aminoacizi, dar dintre aceștia, numai 20 (numiți „naturali”), plus SELENOCISTEINA și PIROLIZINA, sunt utilizați ca unități de bază în sinteza proteinelor, uniți prin LEGĂTURI PEPTIDICE, într-o secvență controlată genetic (care poate conține între 100 și peste 1000 de unități) ce determină proprietățile și funcția biologică a acestora. Cei 20 de aminoacizi pot fi clasificați în funcție de particularitățile fizice și chimice ale catenelor laterale ca având proprietăți acide sau bazice, polare sau nepolare, hidrofile sau hidrofobe, cu sarcină electrică sau fără, alifatică sau aromatică, după cum urmează: 1) **aminoacizi alifatici** (GLICINĂ, ALANINĂ, VALINĂ, LEUCINĂ, IZOLEUCINĂ); 2) **aminoacizi aromatici** (FENILALANINĂ, TIROZINĂ, TRIPTOFAN); 3) **aminoacizi acizi**:

(ACID ASPARTIC, ACID GLUTAMIC); 4) **aminoacizi cu sulf** (CISTEINĂ, METIONINĂ); 5) **aminoacizi ciclici** (PROLINĂ); 6) **aminoacizi neutri** (SERINĂ, GLUTAMINĂ, ASPARAGINĂ, TREONINĂ) și 7) **aminoacizi bazici**: (LIZINĂ, ARGININĂ, HISTIDINĂ); v. Addenda 15. O altă clasificare posibilă este: 1) **aminoacizi nepolari (HIDROFOBI)**: glicină, alanină, valină, leucină, izoleucină, metionină, fenilalanină, triptofan, prolină; 2) **aminoacizi polari, hidrofilii, fără sarcină electrică**: serină, treonină, cisteină, tirozină, asparagină, glutamină; 3) **aminoacizi polari, hidrofilii, cu sarcină electrică**: acid aspartic, acid glutamic, lizină, arginină, histidină; 4) **aminoacizi acizi**: acid aspartic, acid glutamic; 5) **aminoacizi bazici**: lizină, arginină, histidină. Aminoacizii hidrofilii au acest caracter fie pentru că gruparea R este de natură polară, fie pentru că este protonată sau ionizată la valoarea de pH a celulelor. Ei au tendința să se grupeze pe suprafața proteinelor, maximalizând interacțiunile cu moleculele de apă din mediul înconjurător. Convențional, aminoacizii sunt notați prin abreviere standard de trei litere sau cu o singură literă pentru simplificare în cazul prezentării secvențelor sau al înregistrărilor computerizate.

α -aminoacid – aminoacid la care gruparea amino ($-\text{NH}_2$) este legată de atomul C2 (carbon α), adiacent grupării carboxil. Reprezintă blocul de construcție din structura polipeptidelor și proteinelor.

aminoacid acid – aminoacid care are o sarcină netă electronegativă la pH neutru, respectiv în limitele de pH caracteristice organismelor vii. De exemplu, ACIDUL ASPARTIC și ACIDUL GLUTAMIC prezenți universal în structura proteinelor.

aminoacid „non-proteic” – aminoacid care nu intră în structura proteinelor naturale, dar funcționează ca produs intermediar în diferite reacții chimice sau constituent al altor biomolecule. Prezență abundentă în plante (>200 de tipuri diferite), mărind conținutul în azot al acestora. Prezență redusă în țesuturile animale: ORNITINA (nu este constituent al proteinelor, dar are un rol important în ciclul UREII și în sinteza ARGININEI), CITRULINA, β -alanina, dihidroxi-fenilalanina etc.

aminoacid proteinogen – aminoacid prezent în structura proteinelor, utilizat în mod normal pentru includerea în componența acestora. Inserția lui în cursul biosintezei proteinelor este sub controlul codului genetic standard.

aminoacid terminal – aminoacid situat la extremitățile unei catene polipeptidice. Poate fi C-terminal când poartă o grupare α -carboxil liberă sau N-terminal având o grupare α -amino liberă.

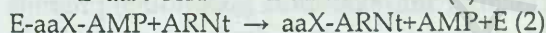
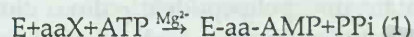
aminoacil adenilat (aa-AMP) – compus intermediar, activat în procesul de sinteză a proteinelor, produs sub acțiunea AMINOACIL-ARNt SINTETAZELOR, premergător formării legăturii între un aminoacid și o moleculă de ARNt specific. Este legat puternic de enzima sub acțiunea căreia s-a format (E-aa-AMP).

aminoacil-permează – proteină membranară integrată, larg răspândită, având rolul de a transporta aminoacizii în celule.

aminoacil-ARNt – complex format de un aminoacid legat de molecula corespunzătoare de ARNt, printr-o legătură covalentă între gruparea carboxil ($-\text{COOH}$) a aminoacidului și gruparea hidroxil ($-\text{OH}$) din poziția 2' sau 3' a adenoinei terminale de la extremitatea 3' a ARNt, catalizată de AMINOACIL-ARNt SINTETAZĂ. În cursul sintezei proteinelor, aminoacizii activați sunt transportați la ribosomi sub forma unor molecule intermediare de aminoacil adenilat (aa-AMP) legate de enzima activatoare specifică, AMINOACIL-ARNt SINTETAZĂ, până când întâlnesc moleculele corespunzătoare de ARNt specific, care transferă aminoacizi după reacția: $\text{aa-AMP} + \text{ARNt} \rightarrow \text{aminoacil-ARNt} + \text{AMP}$.

aminoacil-ARNt sintetaze (aminoacid-ARNt ligaze) – grup de enzime monomere sau oligomere (90-180 kDa), sub-subclasa EC 6.1.1, alcătuite din subunități aparent identice, având două situsuri de recunoaștere riguros specifică, pentru un anumit aminoacid și pentru ARNt respectiv. Catalizează formarea de aminoacil-ARNt de la aminoacizi, ARNt și ATP, cu eliberare de AMP și pirofosfat. În fiecare celulă există cel puțin 20 de enzime specifice (câte una pentru fiecare aminoacid „natural”). Fiecare enzimă este aptă să selecționeze numai un singur aminoacid din cei 20 care intră în compoziția proteinelor și să-l atașeze de ARNt corespunzător. Rol major în sinteza proteinelor. La *ESCHERICHIA COLI* există ~2000-3000 de molecule/celulă. Legarea ARNt de aminoacidul specific este realizată în două reacții succesive având ca rezultat formarea unui complex activat utilizabil în sinteza proteinelor: 1) Activarea: aminoacidul (aaX) reacționează cu ATP în prezența aminoacil-ARNt sintetazei (E) specifice pentru a forma complexul aminoacil-AMP legat de enzimă (E-aaX-AMP), cu eliberarea de pirofosfat (PPi); 2) Transferul: gruparea aminoacil este

transferată la ARNt specific, cu eliberarea enzimei și a AMP, după reacțiile:



D-aminoacizi – toți aminoacizii, cu excepția glicinei, au structură chirală și pot exista sub forma a doi stereozomeri L- și D-. Numai L-aminoacizii sunt prezenți în structura proteinelor. D-aminoacizii sunt rar întâlniți în macromoleculele biologice, de exemplu, D-alanina, în structura peptidoglicanului din peretele celular bacterian. La *Vibrio cholerae* o racemază (localizată în spațiul periplasmic) transformă L-metionina și L-leucina în D-metionină și, respectiv, D-leucină, atunci când celula bacteriană se oprește din creștere; în acest caz, sinteza de D-aminoacizi alertează celula să reducă producția de peptidoglican. La eucariote, D-serina funcționează ca neurotransmițător la nivelul sistemului nervos central. De asemenea, D-aminoacizii sunt prezenți și în unele proteine care suferă modificări enzimatice consecutive traducerii și translocării la nivelul reticulului endoplasmic rugos.

aminoacizi „de contact” – termenul definește aminoacizii din structura SITUSULUI ACTIV al enzimelor, situați în contact intim cu molecula de substrat, având rol în activitatea catalitică și în specificitatea interacțiunii dintre cele două tipuri de molecule; v. AMINOACIZI AUXILIARI.

aminoacizi alifatici – aminoacizi prezenți în natură (GLICINĂ, ALANINĂ, VALINĂ, LEUCINĂ și IZOLEUCINĂ) cu catene laterale alifactice (catene de carbon neciclice); v. Addenda 15.

aminoacizi aromatici – aminoacizi (FENILALANINĂ, TRIPTOFAN, TIROZINĂ) care conțin în structură un ciclu aromatic; v. Addenda 15.

aminoacizi auxiliari – termenul definește moleculele de aminoacizi prezente în SITUSUL ACTIV al enzimelor, care sunt mai distanțați de molecula de substrat în complexul enzimă-substrat; v. AMINOACIZI „DE CONTACT”.

aminoacizi esențiali – grup de aminoacizi care nu pot fi sintetizați de om și de alte organisme. De aceea trebuie să fie prezenți în dietă. Includ: ARGININĂ, FENILALANINĂ, HISTIDINĂ, IZOLEUCINĂ, LEUCINĂ, LIZINĂ, METIONINĂ, TREONINĂ, TRIPTOFAN și VALINĂ.

aminoacizi necodificați (E. uncoded; noncoded) – orice aminoacid prezent în structura proteinelor, pentru care nu există un codon în codul genetic. Se formează de la aminoacizii naturali corespunzători, prin modificări consecutive traducerii informației genetice,

când lanțul peptidic în curs de formare este încă atașat de ribosomi. De exemplu, HIDROXILIZINA prezintă în polipeptidele din COLAGEN (15-20%), hidroxiprolina (oxiprolina) prezintă în ELASTINĂ, smalțul dentar, EXTENSINĂ, în componentul C1 al SISTEMULUI COMPLEMENT și în collagen (50%) etc.

aminoacizi neesențiali – sintetizați în organism în cantități adecvate nevoilor și ca urmare nu trebuie adăugați în mod obligatoriu în dietă (cum este cazul AMINOACIZILOR ESENȚIALI). Includ: ACIDUL ASPARTIC, ACIDUL GLUTAMIC, ALANINA, ASPARAGINA, CISTEINA, GLICINA, HIDROXIPROLINA, HISTIDINA, PROLINA, SERINA ȘI TIROZINA.

aminociditol – v. SPECTINOMICINĂ.

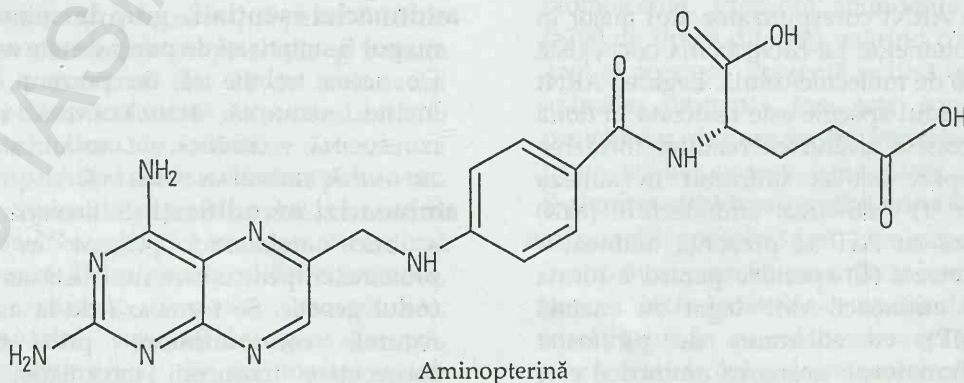
aminoglucid (E. *amino sugar*; *amino-saccharide*) – monozaharid, în care o grupare -OH este înlocuită cu o grupare amino, adesea acetalată (de exemplu, D-GALACTOZAMINA, D-GLUCOZAMINA, ACIDUL NEURAMINIC, ACIDUL MURAMIC). Prezent în compoziția peretelui celular bacterian, în structura unor antibiotice, a chitinei etc.

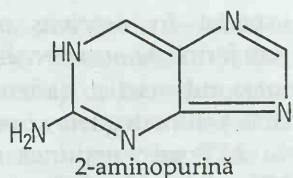
aminomonozaharid – v. AMINOGLUCID.

aminopeptidază – sub-subclasă de enzime (EC 3.4.11; α -aminoacilpeptid-hidrolaza sau N-terminal-exopeptidaza), prezintă la procariote și la eucariote; hidrolizează LEGĂTURILE PEPTIDICE de la extremitatea N-terminală a unui polipeptid, îndepărtând câte un aminoacid. Unele sunt lipsite de specificitate, altele limitate la un singur aminoacid. Aminopeptidazele îndepărtează metionina formilată (fMet) la procariote sau METIONINA la eucariote, de la extremitatea N-terminală a catenei polipeptidice, după ce a fost sintetizată. Când este prezentă pe suprafața anumitor celule, poate acționa ca RECEPTOR pentru fixarea coronavirusurilor (CORONAVIRIDAE) și posibil a unor RETROVIRUSURI (RETROVIRIDAE).

aminopterina – analog structural al ACIDULUI FOLIC (acid 4-aminofolic), care se leagă cu mare afinitate de enzima dihidrofolat-reductaza de la mamifere, a cărei activitate o inhibă. Este utilizată ca antagonist al acidului folic; blochează sinteza nucleotidelor și a ADN. Utilizată ca agent citotoxic în tratamentul leucemiei acute. De asemenea, este component al mediului HAT (Hipoxantină, Aminopterina și Timidină) folosit pentru selecția celulelor hibride (HIBRIDOM) care sintetizează ANTICORPI MONOCLONALI. Majoritatea celulelor animale pot sintetiza nucleotide purinice și pirimidinice pornind de la compuși cu carbon și azot simpli. Antagoniștii acidului folic (ameterina și aminopterina) interferează cu donarea grupărilor metil și formil (DONATORUL este forma activă a acidului folic – tetrahidrofolatul), etapă necesară în sinteza glicinei, a adenozin-, guanozin- și timidin-monofosfatului. Multe celule sunt insensibile la antifolați și pot crește pe un mediu HAT, deoarece ele conțin enzime (hipoxantin-guanozin-fosforibozil-transferaza: HGPRT și timidin-kinaza: TK) care permit sinteza nucleotidelor necesare pornind de la baze azotate purinice și timidină (*nucleotide salvage pathway* – calea de „recuperare” a nucleotidelor). Celulele de mielom (*myeloma cells*), utilizate pentru obținerea celulelor hibride prin fuziunea cu limfocitele B de la un animal imunizat, nu pot crește în mediul HAT pentru că nu posedă HGPRT funcțională (sunt HGPRT⁻), dar celulele hibride vor crește. În acest fel, cu ajutorul mediului HAT se pot selecționa liniile celulare hibridom producătoare de ANTICORPI MONOCLONALI; limfocitele B pot crește, dar au o durată de viață limitată (~14 zile).

2-aminopurină – compus mutagen activ, inductor de ERORI DE REPLICARE decurgând din împerecherea greșită cu citozina (C), determină tranziția de la perechea originară de baze A=T la G=C, sau prin ERORI DE ÎNCORPORARE ce duc la tranziția G=C → A=T.



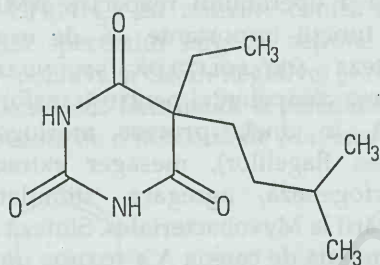


2-aminopurină

amino-terminal – v. N-TERMINAL.

aminotransferaze – familie de enzime din subclasa EC 2.6.1, care catalizează transferul grupării amino de la un aminoacid la un acceptor α -cetoacid. Unul din reactanți este, adesea, ACIDUL GLUTAMIC, într-o reacție care utilizează ca o coenzimă **piridoxalfosfatul**: de exemplu, transferul grupării amino de la acid glutamic la acid oxaloacetic, cu formare de ACID ASPARTIC și α -cetoglutarat. Creșterea concentrației unor aminotransferaze în ser (**alanin-aminotransferaza** și **aspartat-aminotransferaza**) reprezintă indicatori de leziune hepatocelulară.

amital (amobarbital) – barbituric (acid 5-etil-5-izoamilbarbituric, $C_{11}H_{18}N_2O_3$), inhibitor al LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI din mitocondrii, la nivelul COMPLEXULUI I; mecanismul de acțiune pare a fi similar cu al



ROTENONEI. Majoritatea sistemelor bacteriene sunt parțial sau complet insensibile la amital.

amitoză (sin. holoschizis) – formă neobișnuită, atipică de diviziune nucleară, la anumite eucariote, prin simplă constricție a NUCLEULUI, cu persistența MEMBRANEI NUCLEARE având un stadiu intermediar cu aspect de halteră, fără formarea fusului ca în MITOZĂ și fără condensarea cromosomilor, urmată de separarea lor aleatorie. Întâlnită la unele protozoare (amoebe și macronucleul ciliatelor) și la om la nivelul ficatului, rinichiului, cordului (țesutului nodal autoexcitabil), ganglionilor vegetativi și epidermului. În cazul organismelor unicelulare și al nevertebratelor, se observă strangularea nucleului, în timp ce la om este prezentă clivarea simplă; v. MITOZĂ.

amniocenteză – tehnică de prelevare *in utero* a unei probe de LICHID AMNIOTIC prin puncția țesuturilor materne și a sacului amniotic, cu scopul analizei celulelor fetale, după

multiplicare în culturi de celule, în vederea depistării unor anomalii genetice producătoare de boli congenitale severe (sindrom Down, spina bifida etc.), inclusiv determinarea sexului.

amnios – sistem de membrane prezente la vertebratele terestre („amniotice”): mamifere, reptile și păsări, format din două straturi epiteliale separate de mezoderm, care delimitează un sac ce conține LICHIDUL AMNIOTIC. Stratul intern este denumit **amnios** (deși numirea este atribuită și sacului ca întreg), iar cel extern este numit **corion**. Rol de protecție a embrionului față de deshidratare și de presiunea din mediu. Utilizat pentru cultivarea virusului gripal și al oreionului, care produc moartea embrionului.

Amoeba – gen de protozoare (ordinul AMOEBIDA; superclasa RHIZOPODA) reprezentat de celule cu frecvente modificări de formă, alternând între starea de repaus și formarea de PSEUDOPODE implicate în mobilitate și nutriție; delimitate de o peliculă fină de suprafață, cu o regiune citoplasmatică externă (ECTOPLASMA), hialină, și alta internă (ENDOPLASMA), granulară; curenți citoplasmatici evidenți. Se hrănesc cu bacterii, ciliate și flagelate mici. Multiplicarea prin diviziune asexuată (binară). Prezente în sol și ape dulci liniștite. Specia tip: *Amoeba proteus*. Unele specii patogene pentru om și animale: *A. (Entamoeba) dysenteriae*.

amoebă monopodială – amoebă care produce, într-un anumit moment dat, un singur PSEUDOPOD.

amoebă polipodială – amoebă care emite, la un anumit moment dat, mai multe PSEUDOPODE.

amoebiază – infecție și boală produsă de protozoare din ordinul AMOEBIDA, în particular determinate de *ENTAMOEBIA HISTOLYTICA*.

Amoebida – (protozol.) ordin de protozoare (subclasa Gymnamoebia; clasa Lobosea); amoebe uninucleate, având mitocondrii. Flageli absenți. Include subordinea: Tubulina, Thecina, Flabellina, Conopodina și Acanthopodina.

amoeboflagelat – grup de protozoare având, în esență, particularități amoebiene, care, în anumite condiții, produc atât FLAGELI cât și PSEUDOPODE. De exemplu, *Histomonas meleagridis* (Trichomonadida), care intracelular sunt neflagelate, iar în lumenul cecului la păsări prezintă atât mobilitate amoeboidă cât și flageli.

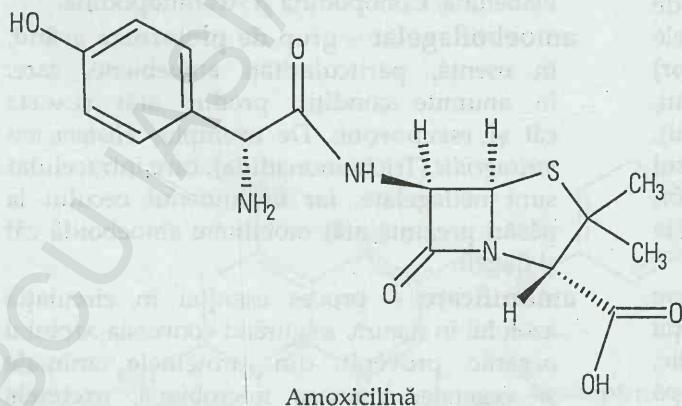
amonificare – proces esențial în circulația azotului în natură, asigurând conversia azotului organic provenit din proteinele animale și vegetale, biomasa microbiană, excretele

animale etc. din sol și ape, la forme anorganice, utilizabile de plante și MICROORGANISME. **Prima etapă, nespecifică**, de proteoliză, este efectuată de bacterii heterotrofe banale din genurile: *PSEUDOMONAS*, *ARTHROBACTER*, *Bacillus*, *PROTEUS*, *SERRATIA*, *CLOSTRIDIUM*, *Flavobacterium*, de unii FUNGI (*ASPERGILLUS*, *Mucor*, *Penicillium*, *RHIZOPUS*, *Alternaria* etc.), precum și de proteinaze de origine vegetală și animală. **Etapa specifică (amonificarea, în sens strict)** constă în eliberarea de NH_3 , prin acțiunea microorganismelor asupra moleculelor rezultate din proteoliză și din hidroliza acizilor nucleici, precum și asupra ureei, acidului uric, glucidelor aminate etc. Se realizează pe mai multe căi: 1) **dezaminare oxidativă** (*Proteus*, *Pseudomonas*, *ESCHERICHIA COLI*, *Aspergillus niger*); 2) **dezaminare reductivă** (anaerobă, *Clostridium* spp.); 3) **dezaminare prin deshidratare** (*E. coli*, *Neurospora crassa* etc.); 4) **dezaminare desaturantă** (*E. coli*, *Proteus*, *Clostridium* spp.). În condiții aerobe, în special NH_3 nu se acumulează, fiind preluat repede și convertit la nitriți și nitrați (NITRIFICARE). Fiind volatil, este eliberat parțial în atmosferă, de unde revine în sol și în apă prin ploaie sau depuneri de particule.

amonte (*E. upstream*) – termen folosit convențional pentru a desemna poziția unei secvențe nucleotidice, care precede secvența codificatoare, situată „la stânga” pe partea 5' a situsului de inițiere a transcrierii la ARNm (pentru o anumită genă, în direcția opusă celei în care se deplasează ARN polimeraza, direcția 5'→3'). Convențional, prima bază dintr-o genă care este transcrisă este notată cu poziția +1. Nucleotidele situate în amonte, la stânga situsului de inițiere, sunt notate: -1, -2 ș.a.m.d., iar cele situate „în AVAL” (*downstream*), la dreapta acestuia: +1, +2 etc. v. AVAL.

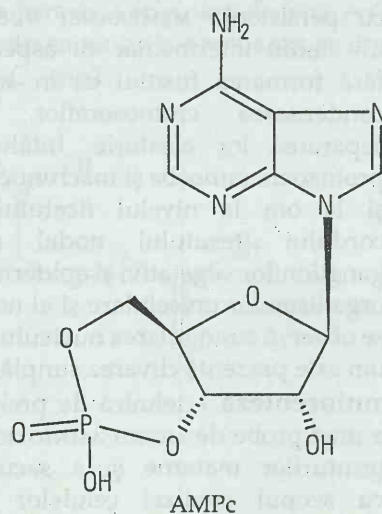
amorsă ARN – v. ARN AMORSĂ.

amoxicilină – antibiotic de tip penicilinic: acid 6-(α -amino-4-hidroxi-benzolamido) penicilanic.



Utilizat în special în asociere cu ACIDUL CLAVULANIC, sub formă de AUGMENTINĂ.

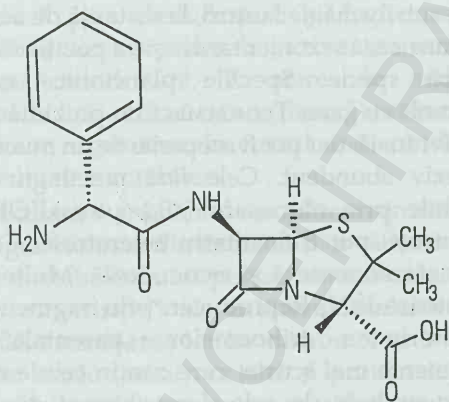
AMPc – nucleotid ciclic (adenozin-3',5'-monofosfat ciclic), din categoria ALARMONILOR, generat de la ATP prin acțiunea ADENILAT-CICLAZEI (AMPc sintetază). 1. la PROCARIOTE, metabolit-cheie necesar pentru transcrierea genetică a operonilor sensibili la REPRESIE PRIN CATABOLIT, în asociere cu **proteina activator a catabolitului (CAP)** sau **proteina receptor a catabolitului (CRP)**. În cazul OPERONULUI INDUCTIBIL *lac*, în prezența LACTOZEI și a GLUCOZEI în mediu, bacteria *ESCHERICHIA COLI* consumă glucoza și nu produce β -GALACTOZIDAZĂ, decât după ce toată glucoza din mediu a fost epuizată. Un produs catabolic din degradarea glucozei, neidentificat, represează OPERONUL *LAC*, acționând asupra AMPc. Ca urmare, când glucoza este prezentă în cantitate mare, AMPc este prezent în cantitate mică. După ce glucoza a scăzut, cantitatea de AMPc crește. Inducția operonului *lac* necesită o concentrație mare de AMPc pentru a forma un complex AMPc-CAP care se leagă de un situs specific pe operon, favorizând legarea ARN polimerazei de regiunea PROMOTOR *lac* și activarea selectivă a operonului respectiv. AMPc are și alte funcții importante ca, de exemplu: în sinteza METABOLIȚILOR SECUNDARI, în asigurarea competenței pentru transformarea genetică, în unele procese morfogenetice (formarea flagelilor), mesager extracelular în morfogeneză, agregare, stimulator al fructificării la Myxobacteriales. Sinteza AMPc este stimulată de catena A a TOXINEI HOLERICE (*VIBRIO CHOLERAE*), care activează adenilat-ciclaza; 2. la EUCARIOTE: semnal de reglare pentru procesele de dezvoltare și ATRACTANT de HOMOTAXIE (v. ACRASINE); la MYXOMYCETES (*DICTYOSTELIUM*): produs inițial de celulele



înfometate care devin centre de atracție pentru alte celule, determinând formarea de mari mase mucoide de agregate celulare, care sub forma unui PSEUDOPLASMODIU (*slug* sau *GREG*) se deplasează spre sursa de atrăctant prin inducția formării polarizate a PSEUDOPODELOR; la mamifere, mediator specific pentru diferite sisteme de reglare. Implicat în acțiunea diferiților hormoni, în transmiterea sinaptică a influxului nervos, reacții inflamatorii, imunitare, alergice, reglator al acțiunii proteinazelor specifice dependente de AMPc. Nivelul intracelular este dependent de raportul dintre sinteză, sub acțiunea adenilat-ciclazei, și de clivare la 5'-AMP de către AMPc fosfodiesteraza. Concentrația mărită de AMPc în cursul unor intoxicații (toxina holerică), determină perturbarea proceselor normale de absorbție și secreție a apei și a ionilor prin epiteliul intestinal (scăderea absorbției Na^+ în celulele microvilozităților și creșterea eliminării Cl^-).

AMPc sintetază – v. ADENILAT-CICLAZĂ.

ampicilină – antibiotic semisintetic de tip penicilinic: acid 6-(α -aminobenzilamido) penicilanic având o catenă laterală $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}(\text{NH}_2)$, cu utilizare clinică frecventă datorită spectrului larg de acțiune (bacterii Gram-pozitive și Gram-negative) și rezistenței la β -LACTAMAZE. Derivată de la penicilina G, inițial hidrolizată de o mutantă de *Kluyvera citrophila*



la ACID 6-AMINOPENICILANIC, care este supus fermentației cu *Pseudomonas melanogenum*, în prezența esterului metilic al DL-fenilglicinei. Inhibă sinteza peretelui celular.

amplicon – 1. ADN produs prin reacția de amplificare în lanț a polimerazei (PCR); 2. segment dintr-un genom, care formează copii adiționale lineare multiple „în tandem” după expunerea organismului la un compus care inhibă funcționarea unei gene din segmentul respectiv: metotrexatul inhibă dihidrofolat

reductaza și produce amplificarea specifică a genei care codifică enzima respectivă.

amplificare – creșterea în complexitate structurală sau funcțională în cursul ontogeniei sau filogeniei.

amplificare biologică (E. *biological magnification*) – (ecol. microorg.) v. BIOACUMULARE.

amplificarea genei – 1. replicarea selectivă a unei secvențe ADN (corespunzând uneia sau mai multor gene) având ca rezultat producerea de copii adiționale ale acesteia *in vivo* într-o celulă, nucleu sau extracromosomal (de exemplu, maturarea oocitului la *Xenopus* este asociată cu amplificarea genelor pentru ARNr de la 400 la ~2 milioane de copii). La bacterii, apare spontan, cu frecvență variabilă, în funcție de localizarea genei, și este reversibilă. Reprezintă o adaptare la condiții deosebite de mediu, permițând utilizarea mai eficientă a unui substrat; 2. amplificarea *in vitro*, constând în creșterea cantității de ADN prin multiplicarea unei secvențe specifice în milioane de copii prin reacția în lanț a polimerazei; v. PCR; 3. în oncogeneză, replicarea anormală a unui segment de ADN, care include PROTOONCOGENA, determinând creșterea numărului de copii existente și supraproducția proteinei codificate. Apoi, genele virale ONCOGENE sunt amplificate în celulele tumorale.

amplificarea plasmidelor – 1. creșterea numărului plasmidelor prezente în mod normal într-o celulă, la circa 1000 de copii, determinată de tratarea bacteriilor cu CLORAMFENICOL care stopează sinteza proteinelor și diviziunea, însoțită de suprimarea mecanismelor care reglează numărul lor/celulă; 2. procedeu de creștere a numărului plasmidelor multiple (*multicopy plasmids*), aflate normal sub controlul relaxat al replicării (normal 10-30 per celulă), la câteva mii, prin continuarea replicării lor în bacterii la care sinteza proteinelor (replicarea cromosomală și diviziunea celulară) a fost „încetinită” cu concentrații subletale de cloramfenicol. Procedul se aplică pentru a facilita izolarea plasmidelor.

amplificator – v. ENHANCER; GENĂ ENHANCER.

amprentă genetică (E. *genetic fingerprint*; F. *ampreinte génétique*) – procedeu de caracterizare a moleculelor de ADN, ARN sau proteine, similare dar neidentice, utilizat în virologie, medicină și studii de filogenie moleculară, având ca principiu clivarea moleculelor mari la oligonucleotide sau respectiv la oligopeptide, urmată de caracterizarea fragmentelor rezultate. În virologie, unde este utilizat, spre exemplu, pentru detectarea micilor deosebiri

dintre anumite tulpini virale ce nu pot fi depistate prin serologie, constă în clivarea ARN genomic marcat, cu o enzimă activă la situs specific (RNaza T1), urmată de separarea oligonucleotidelor rezultate, prin electroforeză bidimensională sau prin cromatografia fragmentelor specifice și, în final, prin stabilirea profilului (PATTERN) de distribuție caracteristic „amprentei” tulpinilor virale, prin AUTORADIOGRAFIE. În medicina legală, tehnica, folosită în prezent pentru testele de paternitate sau identificare umană, se bazează pe analiza frecvenței alelelor STR (Short Tandem Repeats) prin PCR; s-au utilizat și alte tehnici, de exemplu, RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism) și AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) bazate pe analiza VNTR (Variable Number of Tandem Repeats). A nu se confunda cu FOOTPRINTING.

Ampullaviridae (L. *ampulla* = fiolă) – familie nouă de virusuri având virioni cu structură complexă, asimetrică, în formă de fiolă, lipsită de elemente de SIMETRIE HELICALĂ sau icosaedrică. Au o lungime de 230 nm și un diametru de 80-85 nm (în regiunea cea mai lată). Datorită diferențelor de dimensiuni ale celor două extremități, la microscopul electronic apar în formă de pâlnie. Prezintă trei regiuni distincte: 1) o regiune stoper, reprezentată de un component structural implicat în recunoașterea receptorilor celulari

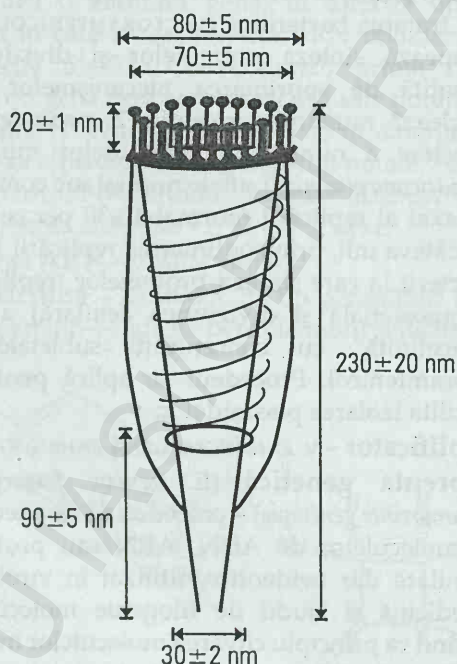


Fig. A16. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Ampullaviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după Häring și colab., 2005).

și în adsorbție, singurul component de care este legat direct ADN; 2) o regiune conică nucleoproteică, formată din ADN d.c. și din proteine de legare a ADN; 3) o regiune internă. Porțiunea cea mai lată a virionului are un aspect neobișnuit fiind formată din 20 (± 2) de filamente subțiri, distribuite regulat și inserate într-un disc sau inel. Funcția acestor filamente nu este cunoscută (fig. A16). Ampullavirusurile infectează microorganismele arheane hipertermofile. Primele izolări au fost făcute în Italia, la Pozzoli, din unele izvoare fierbinți. Un singur gen – *Ampullavirus* – cu o singură „specie”: *Acidianus bottle-shaped virus*.

AMU (unified Atomic Mass Unit) – UNITATE DE MASĂ ATOMICĂ UNIFICATĂ egală cu $1/12$ din masa atomului neutru de ^{12}C , egală cu $1,66054 \times 10^{-24}$ g. Corespunde unui DALTON (Da).

an+ (Gr. = nu) – prefix utilizat înaintea unei vocale sau a literei h; de exemplu, anhidridă are semnificația: „compus fără hidrogen”, iar ANHIDRU „compus fără apă”.

Anabaena – gen de cianobacterii (subgrupa 4; familia Nostocaceae), cu trihoame drepte, încurbate sau helicale (spiralate), cu o lățime variată (2-10 μm , până la 20 μm), alcătuite din celule sferice, ovoide sau cilindrice. Celulele terminale mature pot fi rotunjite, conice sau ascuțite. HETEROCHIȘTII sferici sau cilindrici pot fi intercalari și/sau terminali. AKINEȚII izolați sau în grupuri (2-3), adiacent heterochiștilor sau sub formă de lanțuri, la distanță de aceștia, se formează sezonier tardiv și au poziții diferite după specie. Speciile planctonice conțin vacuole cu gaze. TRIHOAMELE nu prezintă teacă individuală, dar pot fi acoperite de un mucilagiu adeziv abundent. Cele fără mucilagiu sunt mobile prin alunecare ($<0,1 \mu\text{m/s}$). Obligat fototrofe, pot fi facultativ heterotrofe. Conțin FICOERITROCIANINĂ și FICOCIANINĂ. Multe sunt fixatoare de N_2 . Reproducere prin fragmentarea aleatorie a trihoamelor „parentale” în segmente mai scurte, care conțin celule ce nu se deosebesc de cele din trihomul din care provin. Unele specii produc toxine letale foarte puternice („ANATOXINA a”, având compoziție de alcaloid similar cocainei), toxice pentru animalele care consumă apa contaminată, acționând ca un agent blocant neuromuscular foarte activ postsinaptic (induc prostrație, tremurături, convulsii, opistotonus și moarte). Prezente în ape dulci, sărate, sol tropical, umed, în PERIFITON, în „înfloriri” etc. Specii: *A. AZOLLAE* (simbiotic cu feriga de apă dulce *Azolla* – relație fixatoare de N_2), *A. cylindrica*, *A. variabilis*, *A. flos-aquae*.

Anabaena azollae – cianobacterie asociată în relație mutuală cu ferigile acvatice din genul *Azolla* (*A. filiculoides*, *A. pinnata*, *A. caroliniana* etc.), la care se dezvoltă în MICROHABITATE sub formă de cavități pe lobii dorsali ai frunzelor. CIANOBIOTUL obține protecție fizică și fixează N_2 în cantități care îi satisfac nevoile proprii, dar și pe cele ale gazdei, căreia îi cedează NH_4^+ . Planta furnizează o sursă de carbon (probabil sucroză). Randamentul fixării N_2 este apreciat la ~120 kg/ha/an, iar în condiții favorabile chiar la 350-650 kg/ha/an. Eliberarea N_2 fixat se realizează prin mineralizare după moartea frunzelor.

Anabaenopsis (Gr. *opsis* = apariție, aspect) – cianobacterie cu trihoame scurte, imobile, dispuse în semicerc sau într-un cerc lax de 8-16 celule cilindrice, elipsoidale sau în formă de butoi, care conțin vezicule cu gaze dispersate în toată celula. HETEROCHIȘTI terminali la ambele extremități și heterochiști nediferențiați în perechi, în centrul TRIHOMULUI. AKINEȚI cilindrici, mari, izolați sau în perechi, la distanță de heterochiști. Prezentă în lacuri alcaline și în cursul „înfloririlor”. Specii: *Anabaenopsis elenkinii*.

anabază (Gr. *anabainein* = a merge spre, a se apropia de) – evoluția unei boli de la început până la starea finală.

anabioză – 1. revenire la viața activă după o perioadă de viață latentă, ca în cazul MICROORGANISMELOR liofilizate, la care latența indusă prin deshidratare și înghețare este urmată de revenirea la activitatea normală, după rehidratare; 2. stare de activitate metabolică redusă (CRIPTOBIOZĂ), reversibilă, a unor organisme, în cursul unor condiții de mediu nefavorabile.

anabolism – ansamblul reacțiilor enzimatice care asigură folosirea intermediarilor căilor centrale ale metabolismului pentru sinteza „blocurilor de construcție” ale macromoleculelor și în final, asamblarea lor în macromolecule dintre care unele (acizii nucleici și proteinele) sunt asamblate în secvențe specifice controlate genetic (DIATAXIE). Anabolismul pleacă de la un număr relativ mic de molecule simple, organice și anorganice, pentru a evolua divergent și ramificat, realizând o gamă foarte largă de molecule caracteristice celulelor vii.

anaerob – organism incapabil să se dezvolte în prezența oxigenului molecular (O_2), în concentrație echivalentă celei din aerul atmosferic (21%). Unii anaerobi pot avea un metabolism de tip fermentativ (FERMENTAȚIE ANAEROBĂ), în timp ce alții pot avea o RESPIRAȚIE ANAEROBĂ în care utilizează un acceptor

terminal de electroni, altul decât O_2 . Gradul de toleranță este diferit: microorganismele FACULTATIV ANAEROBE pot crește în anumite condiții în prezența O_2 , în timp ce cele STRICT (obligat) ANAEROBE nu se pot dezvolta decât în absența acestuia.

anaerob strict (obligat) – MICROORGANISME (*Clostridium tetani*, *C. botulinum*, *Welchia perfringens* etc.) care nu se pot dezvolta în prezența oxigenului molecular și, ca urmare, pot fi cultivate numai în medii săracite în O_2 , deoarece, chiar la presiuni joase, de ordinul a 10^{-5} atm (~1 Pa), poate avea efect inhibitor. În practică, înglobarea în mediu a unui compus sulfhidric ca, de exemplu, tioglicolatul de sodiu ($HS-CH_2-COONa$) 0,1%, favorizează creșterea bacteriilor anaerobe, prin reducerea O_2 și scăderea sensibilității față de prezența sa în mediu. Alte procedee: adăugarea unui strat de ulei de parafină la suprafața mediilor lichide, utilizarea de agar semisolid (0,2-0,3%) pentru a diminua difuziunea O_2 , sau cultivarea în recipiente (anaerobiostate) din care O_2 a fost îndepărtat sau înlocuit cu un amestec controlat de alte gaze. Stare limitată numai la câteva specii în cazul FUNGILOR și protozoarelor.

anaerobe aerotolerante – MICROORGANISME anaerobe care nu sunt sensibile la prezența oxigenului și pot crește la fel de bine în prezența lui chiar și dacă nu-l pot utiliza, ca și în absența sa (de exemplu, bacteriile lactice).

anaerobic jar (E. *jar* = vas, recipient) – dispozitiv de laborator construit de diferiți autori (Brewer sau McIntosh și Fildes etc.) pentru incubarea culturilor de MICROORGANISME (în eprubete sau plăci Petri) în condiții de ANAEROBIOZĂ strictă. În general, de formă cilindrică, din sticlă sau metal cu pereți groși, cu posibilitatea de scoatere a aerului și ulterior de închidere etanșă. Pentru asigurarea anoxiei, se elimină aerul cu ajutorul unei pompe de vid, înlocuindu-l cu un amestec de gaze lipsit de oxigen liber (N_2 85%, CO_2 5%, H_2 10%). Urmele de oxigen liber sunt eliminate cu ajutorul unui catalizator introdus inițial, care favorizează combinarea urmelor de O_2 cu H_2 .

anaerobioză – viață fără aer. Condiție de dezvoltare a unor MICROORGANISME în medii lipsite total sau parțial de oxigenul gazos sau dizolvat în mediu (O_2). Poate exista în medii naturale (nămolurile din fundul bazinelor acvatice adânci sau în intestinul animalelor, în special, în RUMEN). În condiții de laborator, anaerobioza se poate obține prin metode fizice (eliminarea O_2 dizolvat prin încălzire, acoperirea cu un strat de ulei de parafină steril, însămânțare în tuburi speciale Weinberg),

metode chimice (crearea unei atmosfere reducătoare cu acid tioglicolic, tioglicolat de Na, clorhidrat de cisteină, pirogalol etc.) sau metode biologice (fragmente de organe: splină, ficat, creier recoltate recent). În unele medii naturale, se realizează un anumit grad de anaerobioză prin asocierea cu microorganismele aerobe, care consumă O_2 .

anaerogen – MICROORGANISM care nu produce gaze în cursul catabolismului glucidelor.

Anaeroplasma – gen de bacterii (clasa Mollicutes) lipsite de perete celular, cu celule tinere coccoide sau pleomorfe (în culturile vechi), imobile, Gram-negative, obligat anaerobe; unele necesită steroli pentru creștere. Temperatura optimă $37^\circ C$ (nu cresc la $26^\circ C$ și $47^\circ C$). Coloniile au pe suprafață un centru dens înconjurat de o periferie translucidă (aspect de „ouă ochiuri”) și cu o sub-suprafață aurie, neregulată, multilobată. Fermentează glucidele cu producere de acizi: acetic, formic, propionic, lactic și succinic, CO_2 sau/și H_2 . Prezente în RUMENUL bovinelor și ovinelor. Specia tip: *Anaeroplasma abactoclasticum*; %GC: 29-34. Alte specii: *A. intermedium*, *A. varium*.

anafilactogene – substanțe (proteine, polizaharide, antigene conjugate sau HAPTENE autocuplante) capabile să declanșeze stări de ANAFILAXIE. Acționează în doze relativ mici, variabile după natura lor, specia animală, calea de administrare etc.

anafilatoxine – grup de substanțe din categoria fragmentelor polipeptidice (C4a, C3a, C5a), rezultate din activarea SISTEMULUI COMPLEMENT, care după legare de RECEPTORII specifici celulari, declanșează reacții imunitare analoage celor din ȘOCUL ANAFILACTIC (stimularea unor procese inflamatoare acute, chemotaxia NEUTROFILELOR, activarea și degranularea MASTOCITELOR și BAZOFILELOR, cu eliminare de HISTAMINĂ, ce induce creșterea permeabilității vasculare și contracția fibrelor netede). În plus, fragmentul C5a are acțiune chemotactică pentru MONOCITE și neutrofile. Anafilatoxinele C3a și C5a pot fi inactivate de o α -GLOBULINĂ serică.

anafilaxie (Gr. *ana* = contrar, opus; *filaxis* = protecție; E. *anaphylaxis*) – reacție de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ (de tip I) la o substanță străină, consecutivă eliberării unor mediatori preformați, după ce substanța sensibilizantă a fost reintrodusă în organism. Este un tip de REACȚIE ANAMNESTICĂ. Anticorpul IgE fixați pe MASTOCITE și BAZOFILE reacționează specific cu substanțele ANAFILACTOGENE, determinând degranularea celulelor și eliberarea compușilor farmacologic activi

de tipul aminelor vasoactive ca HISTAMINĂ, SEROTONINĂ ș.a. Răspunsul are loc la câteva minute după contactul cu ALERGENUL. Poate prezenta forme localizate sau generalizate (sistemice). Răspunsul anafilactic descris la mamifere, păsări și pești este probabil comun tuturor vertebratelor la care evoluează cu particularități diferite.

anafilaxie generalizată (sin. anafilaxie sistemică) – (imunol.) considerată inițial ca o formă de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ indusă exclusiv în condiții experimentale, anafilaxia generalizată este prezentă și la om când antigenul pătruns în organismul sensibilizat se întâlnește masiv și brutal cu anticorpii. Evoluție acută cu severitate dependentă de cantitatea de antigen și de rapiditatea de formare a complexelor antigen-anticorp. Variaza ca severitate de la manifestările cutanate de urticarie generalizată, după consumul unor alimente, la formele grave cu reacții tegumentare generalizate, tahicardie, aritmie, hipotensiune, tulburări gastrointestinale, spasmul mușchilor bronhici, fibrilație ventriculară, stop cardiac și respirator (asociat cu nivelul crescut al HISTAMINEI, 12 ng/ml) și moarte. Poate fi declanșată de PENICILINA nativă și de produșii rezultați din degradarea ei (ACIDUL PENICILOIC, ACID 6-AMINOPENICILANIC), veninul insectelor (albine, viespi), heteroseruri imune etc.

anafilaxie locală – determinată de injectarea extravasculară (intradermic sau subcutanat) a ANTIGENULUI, la animale sensibilizate activ sau pasiv. De exemplu, anafilaxia cutanată.

anafilaxie sistemică – V. ANAFILAXIE GENERALIZATĂ.

anageneză – proces evolutiv având drept consecință apariția de noi structuri morfofiziologice adaptative, ce marchează un progres biologic. Cale de apariție a marilor inovații evolutive.

analiza acizilor grași bacterieni (Fatty Acid MethylEster: FAME) – (biosistem.) tehnică modernă de CHEMOTAXONOMIE care vizează stabilirea profilului ACIZILOR GRAȘI la bacterii. Cele peste 200 de tipuri de acizi grași pot fi grupați în cinci clase: 1) saturați (acid tetradecanoic sau acid miristic); 2) nesaturați (acid omega-7-cis-hexadecanoic); 3) tip ciclopropan (acid cis7,8-metilenhexadecanoic); 4) ramificați (acid 13-metil tetradecanoic); 5) tip hidroxi- (acid 3-hidroxi-tetradecanoic). Acizii grași sunt extrași din hidrolizatul culturilor bacteriene, transformați la metil esteri: o grupare CH_3 înlocuiește un proton (H^+) la nivelul grupării carboxil, $-COOH$, a acidului

gras. Examinare prin CROMATOGRAFIE ÎN FAZĂ GAZOASĂ, în care fiecare *peak* corespunde unui acid gras esterificat, iar înălțimea acestuia este proporțională cu cantitatea (prin comparație cu baza de date). Tehnica este limitată la studiul MICROORGANISMELOR ce pot fi cultivate în condiții riguros standardizate. Profilul variază în funcție de natura mediului de cultură, temperatură, faza de creștere (exponențială, staționară etc.). Poate facilita identificarea unor bacterii patogene. Aplicații în clinică, laboratoare de sănătate publică, controlul apei și alimentelor etc.

analiza parsimony (L. *parcimonia* = economie) – (evol.) concept actual conform căruia, în elaborarea arborilor filogenetici pe baza secvenței bazelor în acizii nucleici și a aminoacizilor în proteine, trebuie luate în considerație numai **cantitățile minime** ale modificărilor în cursul evoluției, care evidențiază cel mai corect divergența a două linii evolutive de la un ancestor comun. Datele obținute pe această cale - care maximalizează asemănările genetice asociate cu un ancestor comun, dar minimalizează incidența mutațiilor convergente - furnizează arbori filogenetici, bazați pe minimalizarea evolutivă, foarte asemănători celor obținuți prin măsurarea distanței evolutive; v. *PARSIMONY*.

analogi de baze – baze purinice sau pirimidinice cu structură și activitate asemănătoare celor normale, care intră în structura ADN și care, în cursul REPLICĂRII, pot fi încorporate în locul celor naturale fără să afecteze desfășurarea acestui proces. De exemplu, 5-BROMOURACILUL (5-BrU) este mai asemănător cu timina (T), de aceea când replicarea are loc în prezența lui, iar T este absentă sau prezentă în cantități limitate, se substituie acesteia, formând pereche cu adenina (A) ca și T. Prezența unui analog introduce o instabilitate chimică ce duce ocazional la mutații. În cazul 5-BrU, tendința acestuia de a suferi frecvent o rearanjare internă (TAUTOMERIE) de la starea „normală” *cetp* (în care seamănă cu T și se leagă de A) la starea rară de *enol* în care se leagă de guanină (G). În replicarea următoare G se leagă de C, iar rezultatul final este înlocuirea perechii de baze originare A=T cu G=C (TRANZIȚIE); v. 2-AMINOPURINĂ; 5-BROMOURACIL.

anamnox (acron. de la *anoxic ammonia oxidation*) – proces biochimic anaerob puternic exergonic prezent în anumite medii naturale bogate în amoniu (ape reziduale, ape orășenești) alături de procesele de nitrificare clasice strict aerobe. Realizat de o bacterie neobișnuită, *Brocadia*

anammooxidans, asemănătoare celor din filumul PLANCTOMYCES (BACTERIA), care prezintă un scurt peduncul (*stalk*) proteic, lipsit de citoplasmă. Nu conține peptidoglican. Prezintă compartimente intracelulare delimitate de membrane, o structură analoagă nucleului de la eucariote și un organit ANAMMOXOSOM. Realizează oxidarea NH_4^+ cu nitritul produs de bacteriile nitrificatoare aerobe, după reacția: $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ în ANAEROBIOZĂ. Folosesc CO_2 , ca unică sursă de carbon, și nitritul ca DONOR DE ELECTRONI pentru a produce material celular: $\text{CO}_2 + 2\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + 2\text{NO}_3^-$.

anamnoxosom (E. *anamnoxosome*) – organit prezent în celulele bacteriei *Brocadia anammooxidans* capabilă să facă oxidarea anaerobă a amoniului. Acoperit de membrane caracteristice lipidice (ACIZI GRAȘI care conțin mai multe unități ciclobutan, conectate la GLICEROL prin legături ester și eter), care se agregă pentru a forma structuri membranare dense foarte rezistente, ce protejează celula de intermediari toxici din reacții. Anamnoxosomul este sediul reacției de oxidare anoxică a amoniului; v. ANAMMOX.

anamorf (anamorfă) – (micol.) stadiu asexuat („imperfect”) în ciclul de viață al unor FUNGI.

anamorf orfan – (micol.) termenul se referă la formele asexuate ale unor FUNGI, care au conexiuni evidente cu fungii sexuați cu stări ANAMORFE (Kohn, 1993).

Anaplasmataceae – familie de bacterii (ordinul Rickettsiales) Gram-negativ, cocoide (0,3 μm diametru), care infectează eritrocitele; se divid în vacuole delimitate de membrane derivate prin invaginarea membranei plasmatice, pentru a forma corpi de incluzie care conțin ~10 bacterii în regiunile centrală sau marginală ale eritrocitelor. Pot produce îmbolnăviri cu anemie severă la bovine sau infecții subclinice la ovine. Include genurile: *Anaplasma*, *Aegyptianella*, *Eperythrozoon* și *Haemobartonella*.

anaplazie – fenomen de reversie a unor celule sau țesuturi la un stadiu mai primitiv de evoluție (dediferențiere la forme nediferențiate sau embrionare), caracterizat prin pierderea unor caracteristici proprii și creșterea capacității de multiplicare.

anaplerotic – v. CĂI ANAPLEROTICE.

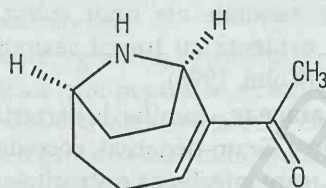
anastomoză hifală – (micol.) proces de fuziune a hifelor somatice urmat de schimb de conținut celular. Prezent la FUNGII filamentoși și aparținând aceleiași specii sau unor specii strâns înrudite. Descrie la *ASPERGILLUS* spp. Poate

fi implicat în transmiterea unor micovirusuri;
v. MICOVIRUSURI HIPOVIRULENTE.

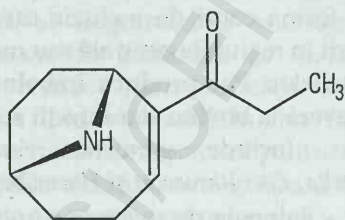
anatoxic – produs „care a fost toxic, dar nu mai este” (Ramon, 1923).

anatoxine – produse obținute prin detoxifierea EXOTOXINELOR (TOXINELE DIFTERICĂ, TETANICĂ, STAFILOCOVICĂ etc.) sub acțiunea formolului 4% (care blochează unele grupări amino libere ale toxinei) și a căldurii (39-40°C), care și-au pierdut toxicitatea, menținându-și în cea mai mare parte IMUNOGENITATEA (caracterul de ANTIGEN). Proces lent și progresiv, dependent de pH (7,8-8,2 pentru anatoxinele difterică și tetanică, pH 5,5 pentru cea botulinică), de prezența ionilor sau de proteinele contaminante și de învechire (3-5 săptămâni) etc. Mecanismul inactivării este necunoscut: acțiunea formolului ca agent de reticulare care formează legături între moleculele de proteine identice, proteoliza parțială sub acțiunea proteinazelor contaminante, schimbarea CONFORMAȚIEI moleculelor, polimerizarea sau clivarea unui fragment din structura acestora etc. Realizată și prin acțiunea 2,4-dinitro-fluorbenzenului sau a glutaraldehidei. Utilizate ca VACCINURI (Ramon, 1925).

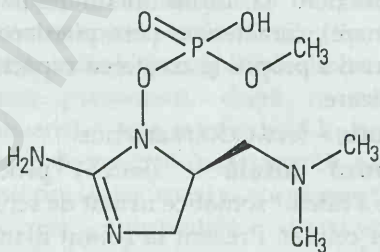
„anatoxine” – denumire cu grad major de ambiguitate (v. ANATOXIC), care se referă la un grup de alcaloizi neurotoxici produși



Anatoxină-a



Homoanatoxină



Anatoxină-A(S)

de cianobacterii din genurile: *ANABAENA*, *Aphanizomenon* și *OSCILLATORIA*. Includ **anatoxina-a** și **homoanatoxina** (amine secundare) și **anatoxina-A(S)**, un ester fosfat al structurii ciclice *N*-hidroxiguanină. Neurotoxice puternice, produc moartea la câteva minute sau ore după ingestie, în funcție de doză, prin stop respirator. Doza letală pentru om: 5 mg. Potențial de utilizare ca armă biologică. Labile termic, pot fi inactivate prin fierbere.

Ancalochloris – gen de bacterii fototrofe anoxigenice, cu celule neregulate, în formă de stea (diametru 0,5-1,0 μm) cu până la șase PROSTECI lungi de 2 μm, groase de 0,5-0,7 μm la bază și 0,1 μm la extremitățile turtite. Multiplicare asimetrică, celulele-fiice rămân atașate în lanțuri neregulate care formează microcolonii (până la 30 de celule). BACTERIOCLOROFILELE și CAROTENOIZII sunt localizați în CLOROSOMI și în membrana citoplasmică. Fotoautotrofe anaerobe obligate, cresc cu sulfuri și polisulfuri ca DONOR DE ELECTRONI pentru asimilarea CO₂; depun globule de sulf extracelular. Prezente în HIPOLIMNIONUL anoxic al lacurilor de apă dulce stratificată și în cele MEROMICTICE cu conținut scăzut de sulfuri (0,1-1,0 mM). Specia tip: *Ancalochloris perfilevii*.

Ancalomicrobium – gen de bacterii (Gram-negative) unicelulare cu celule conice (1,0 μm diametru) care produc 2-8 sau mai multe PROSTECI cilindrice, lungi de 2-4 μm, uneori bifurcate. Multiplicare prin înmugurire. FACULTATIV ANAEROBE, CHEMOORGANOTROFE. Prezente în ape dulci. Specia tip: *Ancalomicrobium adetum*.

ancestor (L. *antecessor*: *ante* + *cedere* = a merge înainte) – formă primitivă de viață rudimentară sau tip de la care s-au dezvoltat ulterior alte organisme.

ancestor universal – ideea că toate formele de viață au apărut de la un ancestor comun este veche (Darwin, 1859), iar cercetările moderne au consolidat-o, pe baza existenței la organismele actuale a multor căi metabolice comune, a unor secvențe macromoleculare înrudite, a codului genetic universal etc. Intuitiv, această funcție a fost atribuită unei celule simple, primitive, probabil asemănătoare bacteriilor actuale, cu un metabolism intermediar rudimentar sau, poate, chiar absent. Fitch și Upper (1987) au propus pentru această „celulă” ipotetică denumirea de CENANCESTOR (Gr. *koinos* = comun; L. *ante* = înainte; *cedere* = a merge). Woese (1997, 1998) consideră că la baza evoluției a stat o comunitate de „celule” primitive, PROGENOT, apărute acum 3,8-4 miliarde de ani a căror prezență a caracterizat o lungă perioadă de

timp – era **progenoților** – care reprezentau cele mai evolute forme de viață pentru perioada respectivă. Aceștia n-au fost organisme specifice individualizate, ci o comunitate diversă de „celule” sau structuri subcelulare (moleculare) rudimentare, autonome și efemere, cu potențial de evoluție foarte mare și variat. Au evoluat ca o comunitate biologică (consorțiu) cu o istorie fizică, nu genealogică, reprezentând mai degrabă „o stare” de ancestor, care nu putea fi considerată ca organismică. Într-un anumit stadiu, progenoții au devenit „celule” primitive, lipsite de perete celular, în care genele nu erau reunite în genom, ci separate fizic în minicromosomi lineari, semiautonomi, apoi cu organizare operonală, cu o frecvență mare a mutațiilor și o rată înaltă a erorilor, datorită absenței mecanismelor specifice care asigură fidelitatea sintezelor celulare. A apărut prima funcție esențială, cea de traducere a informației genetice la proteine, cu un aparat de sinteză expus la greșeli, care a produs o colecție de proteine mici, diferite, fără secvențe riguroase specifice („proteine statistice”). Lumea progenoților apare ca o punte între evoluția prebiotică a substanțelor organice și cea organismică modernă. În cadrul ei, a avut loc TRANSFERUL ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE, care au fost schimbate liber, în lipsa oricăror bariere restrictive. Complementul genetic global al populației de progenoți i-a conferit un potențial evolutiv imens, favorizând inovația și tendința de stabilizare prin acțiunea selecției. Substratul molecular al evoluției progenoților a fost reprezentat de îmbunătățirea traducerii informației genetice în sensul acurateței ei, al producerii de noi generații de proteine, care au generat noi căi metabolice și le-au perfecționat pe cele existente. Progresiv, structurile au crescut în complexitate, funcțiile celulare au devenit mai fiabile, mai integrate, rata mutațiilor a scăzut, au apărut mecanismele de reglare și cele de corectare a erorilor. Creșterea specificității biologice a făcut unii progenoți progresiv refractari la transferul orizontal de informație genetică. Apariția mecanismelor moderne de replicare a genomului reprezintă cea mai mare ultimă inovație prin care sistemul evoluează spre un genom modern și spre ereditate, odată cu **transferul vertical de gene**. Progresiv, datorită proprietăților noi „fixate”, progenoții evoluează în sensul formării liniilor primare de evoluție pentru a da naștere celor trei regnuri primare („urregnuri”), respectiv ancestorilor individuali ai celor trei grupuri majore de organisme: Bacteria, ARCHAEA, Eucarya. Datorită ritmului rapid de evoluție a

progenoților, este probabil că aceste evenimente s-au produs în cadrul unei perioade ceva mai mici de un miliard de ani.

anchor sequence – v. SECVENȚĂ DE STOPARE A TRANSFERULUI ȘI DE ANCORARE ÎN MEMBRANĂ

androfag (fag specific mascul) – bacteriofag capabil să infecteze numai celule bacteriene (F, F', Hfr) care poartă PLASMIDE CONJUGATIVE (FACTORI DE SEX). Include virusuri din genul INOVIRUS și ai familiei LEVIVIRIDAE.

Anelloviridae – familie de virusuri sferice, cu contur neregulat și SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, având diametrul de 30-32 nm. **Genom ARN m.c. tip «+»** (3,8 kb), replicat cu participarea factorilor celulari prin intermediari dublu-catenari, prin mecanismul cercului rotativ. Conține patru segmente codificatoare (ORF-1 – ORF-4) pentru patru proteine virale. Au fost descrise **nouă genuri**: 1) *Alphatorquevirus* („specia” tip: *Torque teno virus* 1); 2) *Betatorquevirus* („specia” tip: *Torque teno mini virus* 1); 3) *Gammatorquevirus* („specia” tip: *Torque teno midi virus* 1); 4) *Deltatorquevirus* („specia” tip: *Torque teno tupaia virus*); 5) *Epsilontorquevirus* („specia” tip: *Torque teno tamarin virus*); 6) *Etatorquevirus* („specia” tip: *Torque teno felis virus*); 7) *Iotavirus* („specia” tip: *Torque teno sus virus* 1); 8) *Thetavirus* („specia” tip: *Torque teno canis virus*); 9) *Zetatorquevirus* („specia” tip: *Torque teno douroucoulis virus*). „Specia” tip *Torque teno virus* 1 (TTV-1; L. torque = colier de metal răscut, cuplu de torsiune; L. tenor = durată, mișcare continuă, continuitate), genul *Alphatorquevirus*, este ubicvitară, infectează peste 90% din oamenii adulți, dar și alte gazde (vacii, porci, oi, păsări etc.). Produce infecții asimptomatice, asociate cu diferite boli: hepatite, miopatii, boli pulmonare, hematologice etc. Transmitere sexuală și prin sânge.

anemocor – termenul descrie mecanismul de dispersare mediat de curenții de aer (vânt) a MICROORGANISMELOR, sporilor, polenului sau semințelor. Pentru sporii fungici, distanțele variază de la zeci sau sute de metri până la 500-600 km în cazul sporilor de *Sporobolomyces* sau *CLADOSPORIUM* sau, în situații excepționale, peste Oceanul Atlantic, din Angola în Brazilia în 5-7 zile (în cazul uredosporilor de *Hemileia vastatrix*).

anergie (Gr. an = privativ; ergon = acțiune) – 1. lipsa sau diminuarea RĂSPUNSULUI IMUN al unui organism expus anterior unui anumit ANTIGEN (ALERGEN), la al doilea contact cu același antigen (**areactivitate funcțională**). Se manifestă

prin absența reacției de HIPERSENSIBILITATE, în special HIPERSENSIBILITATEA ÎNTĂRZIATĂ, datorită incapacității clonelor de LIMFOCITE T sau B de a recunoaște antigenul la care au fost anterior sensibilizate. Poate fi un mecanism de menținere a TOLERANȚEI IMUNOLOGICE la SELF. Uneori, anergia limfocitelor T poate fi determinată de absența COSTIMULATORILOR. Anergia poate fi observată prin negativarea reacției la TUBERCULINĂ, la bolnavii de tuberculoză, în cursul îmbolnăvirii de rujeolă sau la cei cu leziuni foarte extinse; 2. în general, starea de incapacitate a organismului de a se apăra de agenți patogeni.

aneuploidie – MUTAȚIE care se caracterizează prin modificarea numărului de CROMOSOMI: unul sau mai mulți cromosomi individuali sunt în plus sau în minus. La organisme diploide, se cunosc patru tipuri de condiții aneuploide comune: nulisomia, monosomia, trisomia și tetrasomia. 1) nulisomia constă în pierderea ambilor cromosomi ai unei perechi omoloage și se notează $2n-2$ (n = numărul haploid de cromosomi). De exemplu, la om, care posedă 46 de cromosomi ($2n$), o persoană nulisomică are 44 de cromosomi; 2) monosomia se caracterizează prin pierderea unui singur cromosom ($2n-1$), astfel că o persoană monosomică are 45 de cromosomi; 3) trisomia constă într-un cromosom supranumerar în aceeași pereche de cromosomi omologi (trei cromosomi omologi; $2n+1$); o persoană cu trisomie are 47 de cromosomi; 4) tetrasomia se remarcă prin doi cromosomi supranumerari în aceeași pereche de cromosomi omologi (patru cromosomi omologi), astfel că o persoană cu tetrasomie are 48 de cromosomi ($2n+2$). În același individ pot coexista mai multe condiții aneuploide. De exemplu, în trisomia dublă ($2n+1+1$) apar doi cromosomi diferiți (neomologi) supranumerari, în monosomia dublă ($2n-1-1$) dispar doi cromosomi diferiți (neomologi), iar în cazul tetrasomiei duble apar în plus două perechi de cromosomi omologi ($2n+2+2$). Aneuploidia afectează grav un fenotip și de aceea mutațiile de acest tip la majoritatea animalelor și plantelor sunt letale. Efectele negative se datorează, în principal, modificării echilibrului genic (*gene dosage*), prin dezechilibrarea concentrației relative a produșilor genelor, proces care interferează cu dezvoltarea embrionară normală. La om, cel mai frecvent sunt afectați de aneuploidie cromosomii de sex (sindromul Klinefelter, sindromul Turner,

trisomia X etc.). Sindromul Down (trisomia 21, aneuploidie autosomală) se datorează prezenței a trei cromosomi 21 funcționali; se disting: un sindrom Down primar (trisomie propriu-zisă) și un sindrom Down familial (translocatie Robertson).

aneurină – V. TIAMINĂ.

ANFINSSEN, Christian Bochmer (1916-1995) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1972) pentru „lucrările consacrate ribonucleazei și legăturii dintre secvența aminoacizilor și CONFORMAȚIA proteică biologic activă”.

angajare (E. *commitment*) – stare a unui limfocit individual, manifestată prin capacitatea de a răspunde la un anumit ANTIGEN sau la un grup limitat de antigene înrudite structural. „Angajarea” este anterioară primului contact cu un antigen dat și este determinată de prezența pe suprafața limfocitelor a unor RECEPTORI specifici pentru un anumit DETERMINANT ANTIGENIC.

angiogeneză – proces de formare a unor noi vase de sânge din cele preexistente.

angiosperme – diviziune majoră (încrengătura Angiospermatophyta; Gr. *angeion* = vas, capsulă; *sperma* = sămânță; *phyton* = plantă) a regnului PLANTAE, numită uzual a plantelor cu flori; include specii lemnoase, arbori, arbuști, erbacee anuale sau perene, autotrofe, saprotrofe, parțial sau total parazite, câteva carnivore, cu o largă răspândire în natură (inclusiv în medii aride sau acvatice). Unele își completează ciclul de viață de la germinare la sămânță într-o lună sau trăiesc un anotimp, altele ating maturitatea sexuală după decenii și trăiesc secole. Includ ~300000 de specii (>10000 de genuri). **Caractere definitorii:** plante cu flori hermafrodite sau unisexuate alcătuite din sepale (caliciu), petale (corolă) și carpele (gineceu). Ovulele sunt închise în ovar. După fecundație, din ovule rezultă sămânța, iar din ovar fructe. Semințele care se dezvoltă rămân închise în fruct. Reprezintă cele mai evoluate plante, care domină întreaga vegetație a Pământului, cu o mare importanță pentru om. În unele clasificări sunt numite Magnoliophyta. După cum embrionul este asociat cu unul sau cu două COTILEDONE sunt descrise ca: Dicotyledonate (Magnoliatae) care includ >175000 de specii și Monocotyledonate (Liliatae) >75000 de specii. În clasificările vechi, termenul Angiospermae reprezenta, împreună cu cel de Gymnospermae, una din cele două diviziuni ale Spermatophyta (plante cu semințe). În prezent, are numai o semnificație istorică.

ångström sau **Ångström** (simbol Å; după numele lui Anders Jonas Ångström, 1814-1874) – unitate de măsură a lungimii egală cu 10^{-10} m, utilizată pentru lungimile de undă (λ) ale radiațiilor electromagnetice, distanțele intermoleculare și dimensiunile structurilor subcelulare pe microelectronografii. Înlocuită adesea cu NANOMETRU ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} = 10 \text{ Å}$).

anhidru – 1. compus chimic lipsit de apă; termenul este aplicat în special sărurilor lipsite de apa de cristalizare; 2. mediu foarte uscat.

animale convenționale – în gnotobiologie, animale normale din aceeași specie, cu același fond genetic, hrănite cu aceeași dietă sterilizată, dar trăind în mediu deschis în condiții obișnuite, folosite ca animale-martor pentru compararea cu animalele *germ-free*.

animale convenționalizate (sin. *ex-germ-free animals*) – animale axenice trecute în condiții libere și asociate cu MICROORGANISMELE prezente la animalele-martor convenționale.

animalcule – termen arhaic folosit de A. von Leeuwenhoeck (1676) pentru a caracteriza organismele microscopice evidențiate de el în anumite medii.

animale congenice – (*imunol.*) șoareci utilizați în cercetările de histocompatibilitate, obținuți prin încrucișări și selecții de la două LINII PURE distincte, spre exemplu A și B. Starea de animal congenic se realizează prin retroîncrucișări între hibridul F_1 și unul din organisme parentale.

animale din linii pure (E. *inbred strains*) – (*imunol.*) șoareci utilizați în studiile de histocompatibilitate, obținuți prin cel puțin 20 de încrucișări frate-soră (consangvine). Prezintă o homozigoție care depășește 99% și exprimă, în general, o singură formă în fiecare tip de antigene CMH. Sunt animale singenice, adică animale din aceeași specie, identice din punct de vedere genetic (ca gemenii univitelini). Deoarece atât DONATORUL, cât și RECEPTORUL au aceleași antigene de histocompatibilitate, grefa între două animale singenice este acceptată în mod constant.

animale outbred – (*imunol.*) animale „sălbatică” (*wild type*) provenite din colonii de ANIMALE CONVENȚIONALE, prezentând un grad important de heterozigoție și un polimorfism genetic extensiv, ca rezultat al încrucișărilor aleatorii. Înlocuite în cercetările de histocompatibilitate cu trei categorii de animale (în particular șoareci) „construite genetic”: 1) din linii pure; 2) congenice și 3) congenice recombinante.

animale singenice (E. *syngenic strains*) – V. ANIMALE DIN LINII PURE.

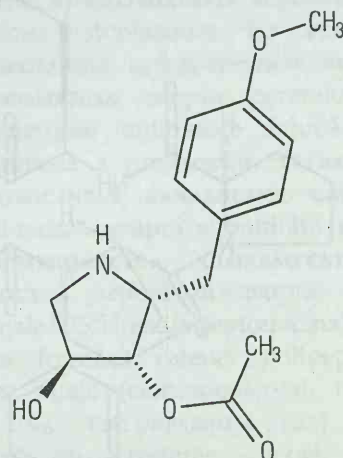
Animalia – regn în sistemul de organizare a lumii vii propus de Whittaker (1969) pe baza următoarelor particularități: organisme multicelulare cu celule de tip eucariot, lipsite de perete celular, fără plastide și pigmenți fotosintetizanti. Nutriție, în special, de tip ingestiv cu digestie într-o cavitate internă. La unele grupuri lipsite de cavități digestive au fost descrise unele forme absorbitive. Formele mai evoluate prezintă nivele de organizare și diferențiere celulară care depășesc cu mult celelalte regnuri, prezentând sisteme senzoriale, neuromotorii și mobilitate a organismelor sau în cazul formelor sesile ale unor părți ale lor, bazate pe fibrile contractile. Reproducerea predominant sexuală. Stadiile haploide, diferite de cele ale gameților, lipsesc la speciile situate deasupra filumurilor inferioare. Include filumurile: Mesoza, Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Plathelminthes, Nemertes, Acanthocephala, Aschelminthes, Entoprocta, Bryozoa, Brachiopoda, Phoronida, Molusca, Sipunculoidea, Echiursidea, Annelida, Brachiata, Pogonophora, Chaetognatha, Echinodermata, Hemichordata, Chordata. În conformitate cu clasificările moderne, protozoarele aparțin regnului PROTOCTISTA.

anizo+ – prefix cu semnificația „inegal”.

anizogamie – modalitate de reproducere sexuală care implică fuziunea unor gameți diferiți ca mărime, formă și/sau particularități fiziologice. Când diferă ca mărime, celulele mai mari, imobile, au caracter femel (♀), iar cele mici și mobile caracter mascul (♂).

anizometric – termen utilizat pentru descrierea virusurilor care nu sunt izometrice (de exemplu, virion în formă de bastonaș).

anizomicină – antibiotic care inhibă sinteza proteinelor în celulele eucariote (*Saccharomyces cerevisiae*) prin legarea de ribosomii 80S și inhibarea enzimei peptidil-transferază.



Inactiv față de bacterii, este activ față de unele MICROORGANISME arheane (*Methanobacterium*, *Methanospirillum*, *Thermoplasma* etc.), fapt care pledează pentru caracterul original al domeniului ARCHAEA.

Anlage (din G. *adaus*, plan, structură; în E. inițial; sin. *primordium*) – orice regiune (rudiment sau primordium) a unei celule sau a unui organism care prin dezvoltare și/sau diferențiere devine o structură caracteristică; stadiu timpuriu al unei structuri.

annealing – 1. producerea de molecule de ADN hibrid, cu catene complementare provenind din surse diferite. Încălzirea moleculelor de ADN d.c. („denaturare”) determină separarea la molecule monocatenare. Răcirea lentă a amestecului de molecule de ADN m.c. de proveniențe diferite permite formarea de molecule de ADN d.c. hibride („renaturare”), dacă acestea conțin secvențe complementare. Tehnică utilizată pentru detectarea regiunilor complementare ale unor molecule de ADN diferite; 2. etapă într-un ciclu de amplificare a ADN prin PCR, care urmează după „denaturare” și precede etapa de transcriere („elongarea”).

anod – electrod pozitiv spre care migrează anionii (ionii negativi) dintr-un electrolit sub influența unui câmp electric.

Anopheles – gen de țânțari (>150 de specii), important vector de agenți patogeni (transmit *PLASMODIUM* spp., agentul patogen al MALARIEI).

anoxie – lipsa totală sau parțială a oxigenului din mediu.

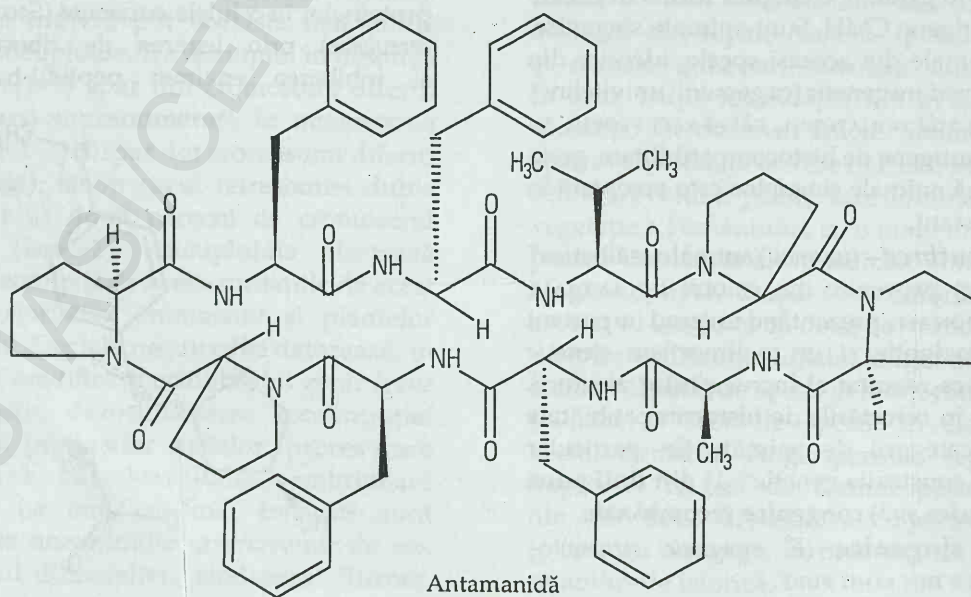
anoxigenic – care nu produce oxigen (de exemplu, fotosinteza bacteriană).

Anoxyphotobacteria – grup de organisme procariote care fac fotosinteză anoxigenică (respectiv, care nu pot folosi apa ca donor fotosintetic de electroni și nu produc oxigen molecular) cu ajutorul BACTERIOCLOROFILOR, utilizând în ANAEROBIOZĂ compuși reduși ai sulfului și H_2 sau compuși organici simpli, ca DONORI DE ELECTRONI. Pe baza diferențelor în structura fină a aparatului fotosintetic și a conținutului lor în pigmenți, au fost grupate în două ordine: Rhodospirillales și Chlorobiales (Gibbons și Murray, 1978).

ansamincine – antibiotice cu acțiune antibacteriană (lactone macrociclice), produse de tulpini de *STREPTOMYCES* pe calea acidului shikimic, înrudite cu RIFAMICINA și streptovaricina.

antagonism – tip de interacțiune negativă între două sau mai multe specii de MICROORGANISME, prin care unul dintre ele limitează viteza de creștere sau chiar viabilitatea celuilalt, prin producerea de compuși toxici (ANTIBIOTICE, BACTERIOCINE, metaboliți cu rol inhibitor, de exemplu, acizi organici, H_2S etc.), PRĂDARE, competiție pentru un substrat limitant etc. În natură, interacțiunile pozitive și cele negative mențin echilibrul ecologic al comunităților de microorganisme.

antagonist – compus (în special medicament sau hormon) care inhibă activitatea altui agent numit AGONIST, datorită cel mai adesea similitudinii de structură chimică, în așa fel încât efectul lor biologic combinat este mai mic decât suma efectelor lor individuale. Acțiunea se poate realiza pe mai multe căi: prin competiția pentru același situs de legare prezent pe o a treia moleculă (antagonism



competitiv), prin combinarea antagonistului cu substanța care trebuie antagonizată (**antagonism chimic**) sau ca rezultat al legării antagonistului de un RECEPTOR diferit de cel de care se leagă molecula-agonist (**antagonism funcțional** sau fiziologic).

antamanidă – (micol.) micotoxină produsă de *Amanita phalloides*, cu structură de decapeptid ciclic foarte lipofil. Formează *in vitro* complexe cu ioni de Na^+ și Ca^{2+} , putând acționa ca ionofor de sodiu.

anteridie – gametange mascul (microgametange) în care se formează gameții ♂ (ANTEROZOIZI) la ALGE, FUNGI, Bryophyta și Pteridophyta.

anterozoid (Gr. *antheros* = înflorit; *zoidion* = animal mic) – (micol.) gamet mascul, mobil cu flageli (număr diferit, caracteristic după specie) prezent la unii FUNGI (Monoblepharidales; Chytridiomycota), format în interiorul ANTERIDIEI care se deplasează activ în direcția unei oosfere pentru a o fecunda. Prezenți și la ALGE, briofite, pteridofite și la unele gimnosperme.

anti+ – prefix cu semnificația „contra”, „acționând împotriva”.

antibiogramă – tehnică utilizată pentru determinarea sensibilității (calitative și cantitative) unui agent patogen față de o gamă largă de antibiotice utilizate în terapia actuală. Se utilizează teste standardizate, deoarece rezultatele pot fi influențate de compoziția mediului de cultură, pH, bogăția MICROORGANISMELOR în inocul, vârsta acestora etc. Aplicată imediat după izolarea unui agent patogen, antibiograma are rolul de a stabili spectrul de sensibilitate față de un număr cât mai mare de antibiotice utilizate în terapie. Ulterior, se pot face teste cantitative care determină gradul de sensibilitate față de cele mai active dintre antibiotice. Tehnicile de **diluție**, care pun în contact concentrații (diluții) variate de antibiotice cu microorganismele, au drept scop stabilirea CONCENTRAȚIEI MINIME INHIBIToare (CMI), respectiv a celei mai mici concentrații de antibiotic care inhibă complet creșterea agentului patogen. Tehnicile bazate pe diluții, mai ales cele efectuate în tuburi, sunt laborioase și utilizarea lor este limitată. Tehnicile difuzimetrice (de exemplu, tehnica Kirby-Bauer), simple și rapide, utilizează discuri de hârtie de filtru impregnate cu cantități cunoscute de antibiotic ($\mu\text{g}/\text{disc}$). Uzual, aceste cantități variază de la 10 $\mu\text{g}/\text{disc}$ pentru AMPICILINĂ, GENTAMICINĂ, STREPTOMICINĂ, VANCOMICINĂ, la 15 μg pentru ERITROMICINĂ, 30 μg pentru CLORAMFENICOL și

TETRACICLINE, 300 μg pentru **nitrofuran** și 10 UI pentru **PENICILINE**. Discurile sunt depuse pe suprafața mediului de cultură agarizat pe care a fost înșămânțat în suprafață microorganismul de testat în cultură pură, cu o densitate definită. Gradul de sensibilitate este apreciat în funcție de mărimea zonei de inhibare a creșterii din jurul discurilor în care a difuzat antibioticul și și-a exercitat acțiunea. Recomandările privind semnificația diametrului zonei de inhibare în mm diferă în funcție de natura antibioticului și a microorganismului testat. De exemplu: pentru **streptomicină** variază de la 6 mm (**rezistent**) la 7-9 mm (**intermediar**) și 10 mm sau peste (**sensibil**), în timp ce pentru **tetraciline** valorile corespunzătoare sunt 14 mm sau mai puțin, 15-18 mm și, respectiv, peste 19 mm.

antibiotice (Gr. *anti* = contra; *bios* = viață) – termen limitat inițial la substanțele de origine biologică produse de bacterii sau FUNGI având, în concentrație foarte mică ($\mu\text{g}/\text{ml}$), acțiune selectivă, MICROBIOTATICĂ sau MICROBICIDĂ, față de alte MICROORGANISME în special patogene. Cele lipsite de efecte toxice asupra celulelor organismelor-gazdă pot fi utilizate în terapeutică. Acționează asupra unor molecule sau structuri-țintă (enzime, structuri celulare ca peretele celular, membrană plasmatică, ribosomi, microtubuli etc.) sau asupra unor mecanisme metabolice esențiale ca **replicarea ADN**, **sinteza proteinelor** etc.: 1) **rifampina** și **streptovaricina** inhibă sinteza ARN prin legarea de subunitatea β a ARN polimerazei dependente de ADN; 2) **ACTINOMICINA** blochează creșterea catenei de ARN după ce se leagă ferm de ADN d.c. la nivelul bazelor G-C din incizura mare (*major groove*) a acesteia; 3) **ACIDUL NALIDIXIC**, **NOVOBIOCINA** și **ciprofloxacina** interacționează cu ADN GIRAZA, împiedicând activitatea de suprarăsucire a ADN bacterian, esențială pentru „împachetarea” cromosomului în celula bacteriană; 4) **POLIMIXINELE** acționează asupra membranei citoplasmice iar **PENICILINELE**, **CEFALOSPORINELE**, **carbapenemele**, **BACITRACINA** și **VANCOMICINA** asupra peretelui celular; 5) Numeroase antibiotice inhibă procesul de biosinteză a proteinelor: **TETRACICLINELE**, **STREPTOMICINELE**, **KANAMICINA**, **GENTAMICINA** ș.a. acționează asupra subunității ribosomale 30S. **ERITROMICINA**, **CLORAMFENICOLUL** și **LINCOMICINA** acționează asupra subunității ribosomale 50S. Unele (streptomicina) blochează inițierea formării catenei polipeptidice, în timp ce altele (cloramfenicolul, tetraciclina, PUROMICINA, CICLOHEXIMIDA etc.) împiedică alungirea sau creșterea catenei respective.

Puromicina inhibă sinteza proteinelor după legarea de ARNt. Microorganismele pot prezenta rezistență naturală constitutivă sau dobândită (frecvent multiplă) la antibiotice. În prezent, denumirea de antibiotic include pe lângă compușii naturali, toate substanțele semisintetice sau sintetice active în concentrații foarte mici asupra altor microorganisme, inclusiv diferitele BACTERIOCINE. În funcție de natura lor chimică, antibioticele sunt grupate în numeroase familii: 1) β -lactam (benzilpenicilina, AMPICILINA etc.); 2) aminoglicozide (streptomicina, kanamicina, NEOMICINA, gentamicina); 3) macrolide (eritromicina); 4) cicloalcani (derivați aliciclici: cicloheximide); 5) peptide (bacitracina, GRAMICIDINA, polimixina); 6) compuși aromatici (cloramfenicol, novobiocina); 7) tetraciclone (clortetraciclină); 8) cefalosporine; 9) depsiptide (VALINOMICINA); 10) chinolone (ACID NALIDIXIC, ciprofloxacina) etc.

antibiotice aminoglicozidice – grup mare de antibiotice cu spectru larg, care conțin un AMINOGLUCID și streptidină sau mai ales 2-dezoxistreptamină. Unele BACTERICIDE, altele BACTERIOSTATICE, active pe bacterii Gram-pozitive și Gram-negative aerobe (inactive pe anaerobe obligate), dar și pe *Mycobacterium tuberculosis*. Includ: STREPTOMICINA (produsă de *Streptomyces griseus*), KANAMICINA (*S. kanamyceticus*), NEOMICINA (*S. fradiae*), GENTAMICINA (*Micromonospora purpurea*), tobramicina, SPECTINOMICINA etc. Inhibă sinteza proteinelor prin legarea de anumite proteine componente ale subunității ribosomale 30S, blocând procesul la nivelul complexului de inițiere a traducerii genetice. Rezistența la antibioticele aminoglicozidice poate fi dată de ineficiența pătrunderii în celulele bacteriene, mutații care afectează legarea de ribosomi sau de prezența unor enzime care inactivează antibioticul. Unele sunt nefro-, oto- și neurotoxice. Utilizarea lor este limitată în ultimii ani, datorită obținerii de substanțe mai active. Rămân totuși antibiotice de rezervă când alte substanțe sunt ineficiente.

antibiotice chinolonice – substanțe antimicrobiene de sinteză (4-chinolonă, fluor-4-chinolonă), derivați ai 4-oxo-1,4-dihidrochinolinei, ca ACIDUL NALIDIXIC și acidul oxolinic, active pe bacteriile Gram-negative. Greu absorbite în intestin, inactivate relativ ușor în organism. Formele fluorurate, de ultimă generație, ca norfloxacina și ciprofloxacina sunt mai stabile și au spectru mai larg de acțiune (active inclusiv pe bacterii Gram-pozitive). Acționează asupra ADN

GIRAZEI bacteriene împiedicând suprarăsucirea ADN cromosomal și prin aceasta, împachetarea lui în celulă. Active în tratamentul infecțiilor urinare și respiratorii rezistente la antibioticele comune.

antibiotice β -lactamice – grup major de antibiotice produse de FUNGI, având în structură un ciclu β -lactam. Include: PENICILINELE, AMPICILINA, CEFALOSPORINELE (cefalotin), cefamicinele (cefoxitin și monolactami, ca ACIDUL CLAVULANIC component al AUGMENTINEI). Au fost identificate și unele produse de bacterii: carbapeneme (produse de *STREPTOMYCES* spp.), monobactami (produși de *Gluconobacter*, *ACETOBACTER*), NOCARDICINA (produsă de *NOCARDIA*). Active asupra bacteriilor Gram-pozitive. Au numeroși derivați sintetici și semisintetici. Acționează prin legarea de mai multe ținte letale de tipul proteinelor de legare a penicilinelor (PBP). Rezistența la antibioticele β -lactamice poate fi intrinsecă (determinată de incapacitatea de a pătrunde prin membrana externă, ca la *Pseudomonas aeruginosa*) sau dobândită (prin mutații ce determină pierderea porinei ompF, apariția unor PBP cu afinitate redusă de legare a antibioticului sau prin prezența β -LACTAMAZEI codificată de gene cromosomale sau de PLASMIDE, factori R).

antibiotice macrolidice – grup mare de antibiotice, structural înrudite, având în componență un ciclu mare lactonic atașat de molecule glucidice produse de tulpini de *STREPTOMYCES* spp., între care cele mai cunoscute sunt: ERITROMICINA (*Streptomyces erythreus*), oleandomicina (*S. antibioticus*), CICLOHEXIMIDA (*S. griseus*), OLIGOMICINA (*S. diastatochromogenes*) etc. Inhibă sinteza proteinelor bacteriilor Gram-pozitive prin legarea de subunitatea ribosomală 50S, împiedicând etapa de translocare. Cicloheximida (actidiona), inactivă asupra bacteriilor, blochează sinteza proteinelor la eucariote, împiedicând reacția peptidil transferazei la nivelul subunității ribosomale 60S. Clasificările recente includ cicloheximida în categoria derivaților ALICICLICI (cicloalcani).

antibiotice nucleozidice – grup de antibiotice produse de bacterii (*STREPTOMYCES* spp.) și FUNGI având în structură nucleozide neasociate cu acizi nucleici și cu proprietăți antimicrobiene semnificative. Conțin în structura lor diferite grupări adiționale neobișnuite (baze azotate sau derivați glucidici etc.). De exemplu, PUROMICINA, nucleocidina, cordicepina etc.

antibiotice peptidice – grup mare de antibiotice, cu structură chimică diferită, produse de bacterii având, în general, un grad

semnificativ de toxicitate ce împiedică utilizarea sistemică. Aplicate local (arsuri, plăgi infectate) sau în infecții intestinale. Greu absorbite după administrare orală și slab difuzibile în țesuturi. Includ antibiotice ca: GRAMICIDINĂ (*Bacillus brevis*), care formează canale ionofore transmembranare în stratul dublu-lipidic al membranelor celulare, mărindu-le permeabilitatea la protoni și cationii metalelor alcaline; POLIMIXINE (*B. polymyxa*), grup de substanțe active pe bacteriile Gram-negative prin mărirea permeabilității membranelor și prin inhibarea protein-kinazei C; BACITRACINĂ, dodecapeptid ciclic produs de *B. licheniformis* și *B. brevis*, activ asupra bacteriilor Gram-negative în aplicații topice (plăgi chirurgicale infectate, membrane, mucoase etc.).

antibiotice polienice – grup de antibiotice înrudite structural având ca reprezentanți AMFOTERICINA B produsă de *Streptomyces nodosus* și NISTATINA (*Nystatin* – denumire derivată de la New York University unde a fost descoperită) produsă de *S. noursei*, care formează complexe cu sterolii din membranele plasmatică. În cazul amfotericinei B, opt complexe antibiotic/steroli formează un por cu diametrul de 0,8 nm, suficient de mare pentru a pierde molecule esențiale intracelulare și a favoriza citoliza. Sunt active numai pe membrane celulare care conțin colesterol. Toxice pentru celulele animale. Active asupra FUNGILOR patogeni. Nu au acțiune antibacteriană.

antibiotice poliketidice (sin. acetogenine) – grup mare și divers de substanțe naturale (METABOLIȚI SECUNDARI) cu structură complexă, considerate ca produși de condensare ai acetatului, sintetizate pe calea poli- β -cetonelor lineare. Clasificate după numărul unităților C_2 (tetraketidele sunt compuși C_8). Includ antibiotice ca: GRISEOFULVINA produsă de *Penicillium patulum* (*P. griseofulvum*) și TETRACICLINELE (nucleu tetraciclic) produse de *Streptomyces rimosus*. Sinteza antibioticelor poliketidice este un proces foarte complex care implică în cazul clortetraciclinei circa 72 de produși intermediari și participarea a peste 300 de gene. Utilizate, în special, ca analogi derivați prin semisinteză: aureomicina (7-clortetraciclina) și TERAMICINA (5-oxitetraciclina). Acționează în sinteza proteinelor, la nivelul subunității ribosomale 30S, inhibând creșterea catenei polipeptidice. Unele substanțe din această categorie sunt micotoxine (PATULINĂ, AFLATOXINE etc.) sau agenți hipocolesterolemianți ca Lovastatina. DOXORUBICINA, produsă de *Streptomyces*

peucetius var. *caesius*, are activitate antitumorală, inhibă TRANSCRIPTAZA INVERSĂ, se intercalează în structura ADN și blochează acțiunea ADN topoisomerazei tip II; utilă în tratarea anumitor forme de CANCER.

antibiotice steroidice – substanțe cu structură chimică similară colesterolului, produse de FUNGI filamentosi, având ca reprezentant tipic ACIDUL FUSIDIC sintetizat de *Fusidium coccineum*. Active pe bacteriile Gram-pozitive, în particular pe *Staphylococcus aureus*; acțiune asupra factorului de creștere G (EFG). Împiedică translocția peptidului în curs de formare pe ribosom.

antibiotip – subgrup în care o bacterie poate fi clasificată, în acord cu rezultatele antibiogrammei, comparativ cu alte tulpini din aceeași specie sau gen. Antibiotipul este rezultatul aplicării sistemului de tipizare bazat pe caracteristici fenotipice.

antibioză – fenomen determinat de acțiunea unor compuși chimici specifici, produși sau derivați din anumite MICROORGANISME, care în concentrații mici au efect inhibitor sau letal asupra altor organisme. Descriș de Roberts (1874) sub denumirea de antagonism, pentru efectul inhibitor exercitat de *Penicillium glaucum* asupra bacteriilor.

anticoagulant – v. SUBSTANȚE ANTICOAGULANTE.

anticodon (sin. „nodoc”) – grup de trei baze azotate consecutive din molecula de ARNt, care recunoaște și se leagă, pe bază de complementaritate, de un CODON din ARNm în procesul de sinteză a proteinelor; v. ARNt.

anticomplementar – termenul descrie acțiunea unor substanțe (ZIMOZAN) sau reactivi (ser sangvin „normal” sau imun, ANTIGENE etc.), care pot fixa nespecific complementul, dând reacții de fixare a complementului fals pozitive, simulând o combinație antigen-anticorp. Fenomenul are la bază existența unor complexe antigen-anticorp preformate, a unor agregate de IMUNOGLOBULINE sau a unor substanțe care pot induce CALEA CLASICĂ sau CALEA ALTERNATIVĂ DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI.

anticorp anti-idiotip – (imunol.) concept bazat pe demonstrarea caracterului antigenic al imunoglobulinelor-anticorp, determinat de IDIOTIPUL lor (ansamblul seturilor de DETERMINANȚI ANTIGENICI – IDIOTOPI) prezent pe moleculele de imunoglobuline cu aceeași specificitate. Idiotopii sunt asociați cu regiunea hipervariabilă a imunoglobulinei și cu regiunile „cadru” ale segmentelor Fab, în așa fel încât fiecare „braț” Fab prezintă un PARATOP (situs de legare a antigenului) și un

set unic de idiotopi, localizați fie în interiorul situsului de legare, fie în afara lui. Dacă un anticorp este utilizat pentru imunizarea unui animal, se vor produce anticorpi pentru fiecare din determinanții individuali (idiotopi) din structura anticorpului original. Acești anticorpi „anti-idiotip” (anti-id) sunt complementari față de structurile sub acțiunea cărora s-au format și cu care se pot combina specific pe principiul „lacăt/cheie”. *In vivo*, ei formează o rețea idiotipică de anticorpi (Jerne, 1974), cu rol în reglarea RĂSPUNSULUI IMUN. Când paratopul și idiotopii au structuri sau CONFORMAȚII similare, anticorpii anti-idiotip se comportă ca o „image internă”, care mimează structura antigenului sub acțiunea căruia s-au format anticorpii originali. Ei au capacitatea de a se comporta ca „surogate de antigen”, înlocuind virusul inactivat sau atenuat pentru a imuniza organismele cu un vaccin „anti-idiotip”.

anticorp bispecific (E. *bispecific antibody*) – anticorp hibrid, produs artificial, în care fiecare din cele două situsuri de legare ale antigenului, respectiv cele două „brațe” ale moleculei în formă de Y, este specific pentru un epitop antigenic diferit. Produși fie prin tehnici de recombinare genetică, fie cu tehnici biochimice. Aceeași moleculă de anticorpi leagă două antigene sau două celule diferite (de exemplu, o celulă tumorală și un LIMFOCIT T CITOTOXIC).

anticorp citofil – (imunol.) anticorp cu afinitate de legare pentru anumite suprafețe celulare purtătoare de RECEPTORI Fc corespunzători ca, de exemplu, pe suprafața MACROFAGELOR care au receptori pentru fragmentul Fc al IgG. Imunoglobulinele E sunt citofile pentru MASTOCITELE și BAZOFILELE aparținând speciei la care s-au format. După legarea de membrana celulară, situsul de combinare al anticorpilor este expus pe suprafața celulei, fiind astfel disponibil pentru legarea de antigene.

anticorp heterocitotrop – ANTICORP CITOFIL, care se poate lega prin fragmentul Fc, mai bine de celulele unor specii diferite, decât de celulele speciei omoloage.

anticorp hibrid (E. *hybrid antibody*) – 1. moleculă hibridă de IMUNOGLOBULINĂ construită artificial în care situsurile de combinare au specificități diferite; 2. ANTICORP produs artificial prin fuziunea HIBRIDOAMELOR care sintetizează două tipuri diferite de anticorpi.

anticorpi (E. *antibodies*) – molecule de glicoproteine, IMUNOGLOBULINE (Ig) a căror formare este indusă de prezența în organism a unor substanțe antigenice străine (*nonspecific*).

Sunt molecule care posedă situsuri de recunoaștere și combinare specifice, legate de o structură cu funcții efectoare (Ehrlich, 1892). Produse de limfocitele B activate și diferențiate (PLASMOCIT). Prezente în serul sangvin, lichidele extravasculare, secrețiile exocrine și ca RECEPTORI pe suprafața unor limfocite. Reprezintă aproximativ 20% din totalitatea proteinelor plasmatiche. Structura de bază este alcătuită din două catene grele (H) identice și două catene ușoare (L), de asemenea identice. Regiunile lor N-terminale, având secvențe variabile de la un tip de anticorp la altul, formează situsurile de legare ale antigenelor (fig. A17). Regiunile C-terminale ale catenelor H interacționează cu alte molecule sau celule ale sistemului imunitar. Se combină specific – necovalent – cu substanțele antigenice *nonspecific* care au determinat formarea lor, prin contactul dintre situsurile de combinare specifică ale anticorpilor și DETERMINANȚII ANTIGENICI ai substanțelor *nonspecific*. Reacțiile antigen-anticorp *in vivo* pot avea efecte benefice (contribuind la inactivarea și/sau îndepărtarea MICROORGANISMELOR, paraziților sau a diferitelor substanțe străine din organism, la neutralizarea microorganismelor sau toxinelor, opsonizarea și favorizarea fagocitozei sau intervenția în procese de apărare mai complexe cum este CITOTOXICITATEA MEDIATĂ CELULAR DEPENDENTĂ DE ANTICORPI) sau dăunătoare (reacții de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ). Prezența și cuantificarea anticorpilor în organism pot fi evidențiate prin numeroase tehnici de laborator și au valoare de diagnostic în medicină.

anticorpi blocați – (imunol.) 1. anticorpi din clasa IgG neaglutinanți, incompleți (având probabil un număr insuficient de situsuri de combinare cu antigenul), care se leagă de antigenul corespunzător fără a determina aglutinarea lui, blocând (împiedicând) în același timp și aglutinarea mediată de anticorpii normali, compleți; 2. anticorpi utilizați pentru ca anumite reacții să nu aibă loc. De exemplu, un anticorp care competiționează cu un altul pentru un RECEPTOR de suprafață celulară. În tehnicile de desensibilizare (HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ), administrarea unei serii de doze mici, repetate, de antigen vizează producerea de anticorpi blocați (IgG) care inhibă producerea de IgE sau blochează legarea IgE.

anticorpi catalitici – V. ABZIME.

anticorpi fixatori de complement – anticorpi (IgG subclasele 1, 2 și 3 și IgM) care au capacitatea de a fixa complementul și a-l activa *via* calea

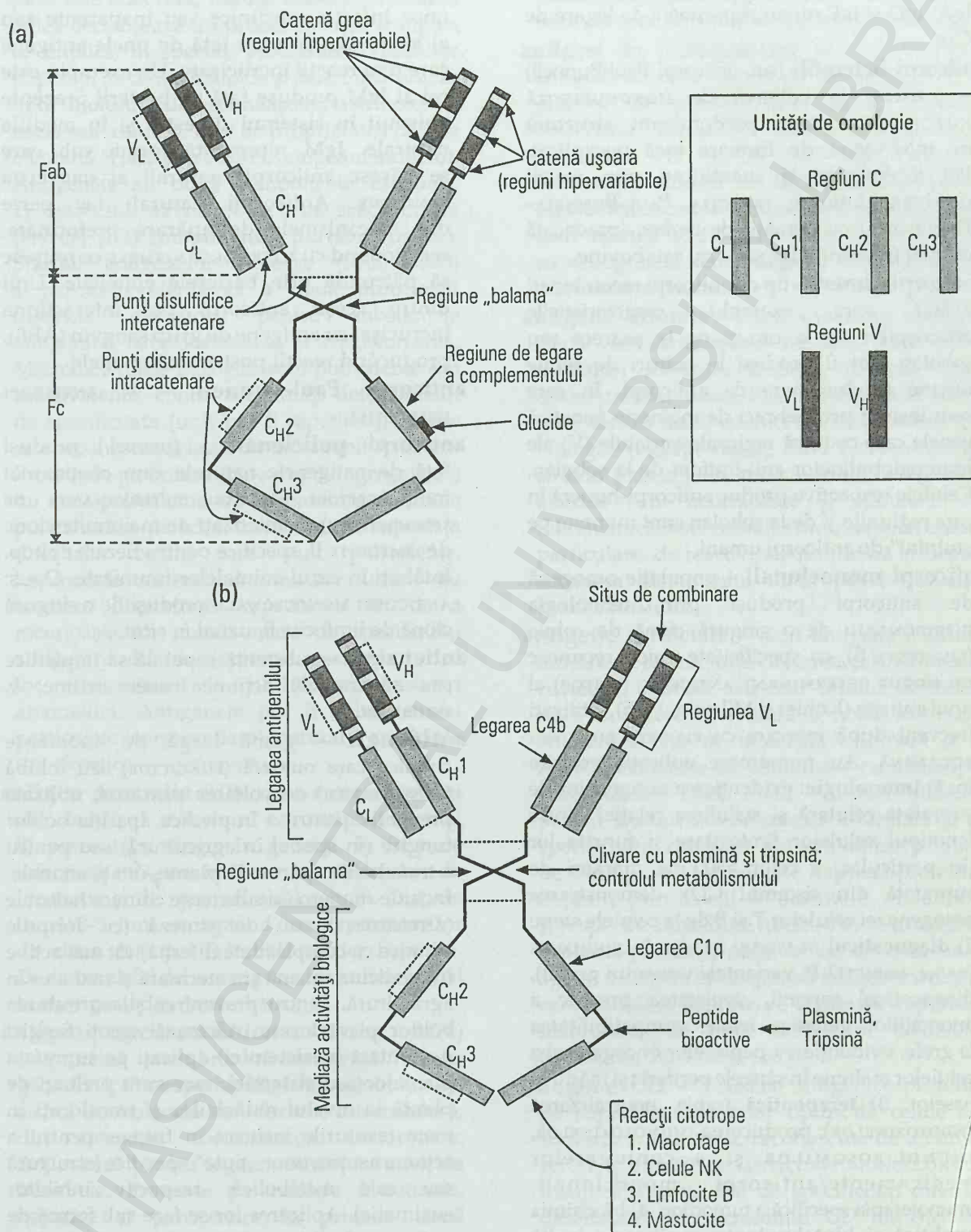


Fig. A17. Reprezentare schematică a structurii unei molecule de anticorp tip IgG1 de la om. (a) structura pe domenii a celor două catene (L și H) cu unitățile de omologie, poziția domeniilor variabile, hipervariabile și constante, regiunea „balama”, localizarea glucidelor și a legăturilor disulfidice. (b) localizarea diferitelor funcții ale unei molecule de anticorp.

clasică, după ce interacționează cu componentul C1 (C1q) al acestuia. Prezența lor este testată în REACȚIA DE FIXARE A COMPLEMENTULUI. IgG4 poate activa complementul pe cale alternativă. IgA, IgD și IgE nu au capacitatea de legare de C1q.

anticorpi heterofili (sin. anticorpi Paul-Bunnell) – prezenți la bolnavii de MONONUCLEOZĂ INFECȚIOASĂ, având predominant structură de IgM. Mod de formare încă neexplicat. Pot fi detectați și cuantificați prin reacții de hemaglutinare (REAȚIA PAUL-BUNNELL-DAVIDSOHN) cu hematii de berbec (practicată cel mai frecvent), dar și de cal sau bovine.

anticorpi himeră – tip de anticorpi recombiati având spre exemplu, caracteristicile anticorpilor de la om și de la șoarece sau șobolan. Pot fi produși în culturi de celule umane producătoare de anticorpi, în care s-au inserat prin tehnici de inginerie genetică genele care codifică regiunile variabile (V) ale imunoglobulinelor anti-limfom de la șobolan. Celulele respective produc anticorpi-himeră în care regiunile V de la șobolan sunt montate pe „tulpini” de anticorpi umani.

anticorpi monoclonali – populație omogenă de anticorpi produși prin tehnologia HIBRIDOMULUI de o singură clonă de celule (LIMFOCITE B), cu specificitate unică; recunosc un singur DETERMINANT ANTIGENIC (EPITOP) al unui antigen (Köhler și Milstein, 1975). Utilizați frecvent după marcarea cu FLUORESCINĂ sau RODAMINĂ. Au numeroase aplicații practice în: 1) **imunologie**: evidențierea antigenelor de suprafață celulară și stabilirea relației dintre fenotipul celulelor limfocitare și funcția lor (în particular, a celor >300 de markeri de suprafață din sistemul CD); demonstrarea ontogenezei celulelor T și B de la celulele stem; 2) **diagnosticul in vivo și in vitro** în VIROLOGIE (RABIE, HEPATITĂ B, variantele virusului gripal), diagnosticul sarcinii, depistarea precoce a anomaliilor genetice fetale, compatibilitatea la grefe, evidențierea peptidelor oncogene și a celulelor maligne în sângele periferic și măduva oaselor; 3) **terapeutică** (rabie, neutralizarea ENDOTOXINELOR); producerea IMUNOTOXINELOR, IMUNOLIPOSOMILOR și a conjugatelor medicamente/anticorpi monoclonali; imunoterapia specifică a tumorilor; 4) **biochimia analitică și biotehnologie**: purificarea înaltă (foarte specifică) a unor proteine etc.

anticorpi naturali (E. *natural antibodies*) – anticorpi prezenți în serul organismelor normale, care reacționează cu antigene cu care organismele respective nu au avut un contact

cunoscut, sau fără nici o evidență de infecție. Produși de limfocitele B1, reacționează cu unele polizaharide și lipide bacteriene ca și cu unele antigene *SELF*. Ar putea fi rezultatul unor infecții subclinice sau inaparente sau al RĂSPUNSULUI IMUN față de unele antigene care dau reacții încrucișate. Un exemplu este cel al IgM produse față de bacterii prezente obișnuit în sistemul digestiv și în mediile naturale. IgM reprezintă forma sub care se găsesc anticorpii naturali ai GRUPELOR SANGVINE. Anticorpii naturali fac parte din mecanismele de apărare preformate, reacționând cu MICROORGANISMELE ce reușesc să pătrundă prin barierele epiteliale. Unii dintre acești anticorpi pot interacționa încrucișat cu antigene de grup sangvin (AB0), producând reacții post-transfuzionale.

anticorpi Paul-Bunnell – v. ANTICORPI HETEROFILII.

anticorpi policlonali – (*imunol.*) produși față de antigenele naturale care conțin mai mulți EPITOPI (GRUPĂRI DETERMINANTE DE SPECIFICITATE) și sintetizați de mai multe clone de LIMFOCITE B, specifice pentru fiecare epitop. Întâlniți în cazul animalelor imunizate. Opus: ANTICORPI MONOCLONALI, produși de o singură clonă de limfocite B, uzual *in vitro*.

antienzimă – substanță capabilă să împiedice sau să întârzie acțiunea unei enzime; v. INHIBITOR.

antifungic – gamă largă de substanțe chimice care omoară (FUNGICIDE) sau inhibă (FUNGISTATICE) dezvoltarea FUNGILOR; utilizate preventiv pentru a împiedica apariția bolilor fungice (în special în agricultură) sau pentru a trata bolile apărute la plante, om și animale. Include numeroase substanțe chimice naturale (ANTIBIOTICE) sau de sinteză (cu formule chimice cu complexitate diferită) cât mai active în medicina umană și veterinară și mai ales în agricultură. Pentru prevenirea și/sau tratarea bolilor plantelor se utilizează agenți fungici de contact (**nesistemici**) aplicați pe suprafața plantelor sau **sistemici**, care sunt preluați de plantă la nivelul rădăcinilor și translocați în toate țesuturile inclusiv în frunze, pentru a acționa asupra unor „ținte” specifice (structură sau cale metabolică, respectiv inhibitor enzimatic). Aplicarea lor se face sub formă de pulberi, soluții (stropire) sau în spațiile închise în formă gazoasă. Rezistența dobândită relativ rapid a fungilor patogeni este combătută prin utilizarea în amestec a diferiților agenți antifungici ori recurgerea la formule noi sau ameliorate.

antigen (Gr. *anti* + *genao* = a da naștere contrariului său) – moleculă străină (*nonself*), care introdusă în organismul unui animal, pe o cale adecvată, induce un RĂSPUNS IMUN, adică declanșează un proces biologic complex ce implică, în special, proliferarea anumitor populații de celule limfoide și determină sinteza unor molecule de recunoaștere, ANTICORPI și RECEPTORI celulari, care au proprietatea de a se combina *in vivo* și *in vitro* cu antigenul inductor. Antigenele au două componente esențiale: 1) GRUPAREA DETERMINANTĂ DE SPECIFICITATE (EPITOP) și 2) componentul purtător (*carrier*). Studiul antigenelor sintetice (Sela, 1969) a permis evidențierea a două proprietăți distincte, definitorii pentru substanțele antigenice: IMUNOGENITATEA și SPECIFICITATEA. Macromoleculele biologice sunt polivalente sau multivalente: conțin mai mulți determinanți de specificitate (unii pot fi repetitivi), fiecare este recunoscut și legat de un anumit anticorp. Proteinele globulare (cu excepția agregatelor) nu sunt polivalente, spre deosebire de unele polizaharide, de acizii nucleici și de suprafața diferitelor celule care sunt polivalente. Limfocitele sistemului imunitar uman au o mare diversitate: capacitatea lor de a recunoaște un număr mare de specificități antigenice diferite (epitopi) sau repertoriul lor este estimat la 10^7 - 10^9 DETERMINANȚI ANTIGENICI. Antigenele pot fi solubile sau particulate (corpuseculare), naturale, artificiale sau sintetice. V. ANTIGENITATE.

antigen Australia (HBsAg) – antigen derivat din învelișul extern al virusului hepatitei B, prezent în sânge, în general, în faza de infecțiozitate maximă - în perioada de incubație și de stare (clinică) a bolii. Dispare după 2-3 luni, exceptând cazul purtătorilor de virus, care pot face boli cronice hepatice. Denumit astfel deoarece a fost identificat inițial la aborigenii din Australia.

antigen carcinoembrionar (acron. ACE) – proteină membranară integrată, intens glicozilată, din superfamilia imunoglobulinelor, cu rol de moleculă de adeziune intercelulară, din categoria ANTIGENELOR ONCOFETALE. Acționează pentru legarea celulelor tumorale între ele. Prezente pe celulele intestinale, hepatice și pancreatice în primele două trimestre ale sarcinii. Exprimare crescută pe celulele canceroase din colon, stomac, glande mamare. Prezente în serul sangvin.

antigen de diferențiere – (imunol.) macromoleculă de suprafață celulară, exprimată într-un anumit stadiu de dezvoltare

sau pe celulele unei linii date. Poate fi detectată cu reactivi imunologici; este asociată cu diferențierea unui anumit tip sau tipuri celulare. Multe celule pot fi identificate prin prezența unui set unic de antigene de diferențiere.

antigen de transplantare – (imunol.) orice antigen activ în procesul de respingere a grefelor de țesuturi sau organe. Include COMPLEXUL MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE, ANTIGENUL HY și, în mai mică măsură, ANTIGENELE MINORE DE HISTOCOMPATIBILITATE. Moleculele recunoscute ca străine de pe alogrefe sunt numite ALOANTIGENE, iar cele asociate cu xenogrefele xenoantigene; V. ANTIGENE DE HISTOCOMPATIBILITATE.

antigene alterate – sunt substanțe normale (*SELF*) ale suprafețelor celulare, care și-au modificat structura chimică, datorită unor cauze precum: uzura fiziologică și intervenția unor factori fizici, chimici (medicamente) sau biologici (infecții virale), fiind recunoscute ca străine (*nonself*). În mod normal, antigenele alterate sunt neutralizate și eliminate de mecanismele homeostatice imunitare. În cazuri particulare, de reactivitate imunitară crescută, activarea răspunsului imun poate declanșa BOLI AUTOIMUNE.

antigene artificiale – sunt antigene naturale modificate chimic, prin cuplarea, cel mai adesea covalent, a uneia sau mai multor molecule mici, noi, care le conferă o nouă identitate antigenică față de molecula originară și o nouă specificitate de combinare cu anticorpii (Landsteiner, 1945, 1968). Au fost utilizate pentru studiul mecanismelor imunitare și al specificității reacțiilor antigen-anticorp. Sunt de trei tipuri: 1) conjugate haptene-proteine, obținute prin reacții de diazotare, diiodurare și respectiv substituție nucleofilă; 2) conjugate proteină-proteină, obținute cu ajutorul unor agenți de legare bifuncționali ca: diizocianați și carbodiimide; 3) proteine legate de suporturi insolubile, de tipul derivaților celulozici (SEPHADEX, SEPHAROSE etc.)

antigene CD – molecule antigenice prezente pe suprafața diferitelor tipuri de celule ale SISTEMULUI IMUNITAR, recunoscute de anumite seturi (grupuri) de ANTICORPI MONOCLONALI. Însușează peste 300 de specificități diferite, desemnate prin acronimul CD („cluster de diferențiere”) urmat de un număr (CD1, CD2 etc.). Utilizate ca markeri de diferențiere ce permit identificarea unui anumit stadiu de diferențiere sau a unei anumite linii evolutive a celulelor sistemului imunitar. Permit izolarea, identificarea și studiul funcțiilor acestora. Spre

exemplu, CELULELE T HELPER au formula CD: $CD4^+CD8^-$, iar CELULELE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}) $CD3^+CD4^-CD8^+$. Moleculele CD stimulează interacțiunile celulă/celulă și procesele de adeziune; transduc semnale care determină activarea limfocitelor. Moleculele CD4 sunt RECEPTORI pentru HIV (virusul SIDA), CD44 pentru POLIOVIRUS și CD46 pentru VIRUSUL RUJEOLEI. Studiul raportului dintre celulele $T_H CD4^+$ și $T_C CD8^+$ este utilizat pentru a studia evoluția infecției cu HIV.

antigene „corpusculare” (sin. antigene insolubile) – (imunol.) antigene moleculare asociate cu particulele virale (proteine de CAPSIDĂ, glicoproteine ale învelișului extern viral etc.), celulele procariote (ENDOTOXINA bacteriilor Gram-negative, ANTIGENUL O sau antigenul somatic), polizaharide capsulare, FLAGELINA, PILINA, MUREINA etc. sau cu celulele eucariote (antigene naturale, tumorale etc.).

antigene de histocompatibilitate (sin. antigene de transplantare) – molecule de suprafață celulară, care, datorită diferențelor biochimice și antigenice individuale, sunt recunoscute ca străine (*nonself*) de SISTEMUL IMUNITAR al unui organism diferit (cu o altă combinație de gene-alele). Cele denumite majore sau „tari”, aparținând moleculelor din clasa I și a II-a, reprezintă factorul determinant al fenomenelor de respingere a grefelor de țesuturi și organe. Cele minore sau „slabe”, codificate de SISTEMUL MINOR DE HISTOCOMPATIBILITATE, determină respingerea lentă a grefelor în circa 200 de zile. Includ sistemul HLA (*Human Leucocyte Antigen*) la om și H-2 la șoarece; v. ANTIGENE MAJORE DE HISTOCOMPATIBILITATE.

antigene de transplantare – v. ANTIGENE DE HISTOCOMPATIBILITATE; ANTIGENE MAJORE DE HISTOCOMPATIBILITATE; ANTIGENE MINORE DE HISTOCOMPATIBILITATE.

antigene endogene – DETERMINANȚI ANTIGENICI prezenți sub formă de constituenți celulari sau tisulari, proprii (*SELF*) unui organism, față de care, în mod normal, SISTEMUL IMUNITAR al organismului respectiv este areactiv. În anumite condiții pot declanșa răspuns imun. Pot fi ANTIGENE SECHESTRATE SAU ANTIGENE ALTERATE.

antigene heterofile – substanțe înrudite chimic, prezente la mai multe specii de plante, animale și MICROORGANISME, cu poziții taxonomice foarte diferite, dar care produc ANTICORPI HETEROFILI ce dau reacții serologice încrucișate (anticorpii specifici față de un antigen heterofil reacționează serologic cu fiecare din antigenele

grupului). Prototipul antigenelor heterofile este ANTIGENUL FORSSMAN. Antigenele heterofile sunt prezente în hematiile umane și la o serie de animale (cobai, cal, câine, găină, broască etc.). Lipsesc la iepure, care poate fi folosit ca animal de laborator pentru producerea de anticorpi heterofili. Cele mai multe antigene heterofile sunt glicoproteine sau glicolipide în care grupările glucidice au rolul de HAPTENE. Biochimia antigenelor heterofile nu este cunoscută. Complexitatea chimică limitată a grupărilor polizaharidice ar putea explica asemănările structurale ale unor molecule derivate din surse foarte îndepărtate taxonomic. Spre exemplu, polizaharidele capsulare de la *Streptococcus pneumoniae*, tipurile III și VIII sunt structural înrudite cu cele din bumbac, datorită conținutului lor în ACID CELOBIURONIC (polimer de molecule alternante de D-glucoză și acid D-glucuronic). Ca urmare, antiserurile respective dau reacții încrucișate.

antigene insolubile – v. ANTIGENE „CORPUSCULARE”.

antigene majore de histocompatibilitate (CMH; antigene de transplantare) – set de glicoproteine integrate în membranele celulare, cu un grad imens de polimorfism, implicate în respingerea rapidă a grefelor (circa 7 zile la șoareci) sau în alte activități ale SISTEMULUI IMUNITAR. Aparțin clasei I și a II-a la mamifere, clasei a III-a la păsări. v. ANTIGENE DE HISTOCOMPATIBILITATE; ANTIGENE MINORE DE HISTOCOMPATIBILITATE.

antigene majore de histocompatibilitate clasa I (CMH I) – glicoproteine membranare integrate, alcătuite dintr-o catenă grea (H), polipeptid glicozilat (45 kDa), în asociere strânsă, necovalentă, cu o moleculă de $\beta 2$ -MICROGLOBULINĂ (L) având 11,8 kDa (99 de aminoacizi). Catenă H alcătuită din 339 de aminoacizi având cinci domenii dintre care trei ($\alpha 1$, $\alpha 2$, $\alpha 3$) variabile și hipervariabile extracelulare (80% din catenă), unul transmembranar și al cincilea hidrofil ancorat în citoplasmă (conferă calitatea de *SELF*). Componentul glucidic este reprezentat de un oligozaharid care conține molecule de MANOZĂ legată de GLUCOZAMINĂ și ACID SIALIC. Prezente practic pe toate celulele, încă din viața embrionară (în mod deosebit dense pe limfocite), aceste antigene asigură homeostazia biochimică a organismelor, reprezentând, datorită polimorfismului foarte accentuat, adevărate „certificate de identitate” biochimică și genetică pentru fiecare organism. Sunt „ținta” SISTEMULUI IMUNITAR după grefarea

unor țesuturi incompatibile, după asocierea cu antigene virale, tumorale sau induse de agenți chimici, după modificarea unor molecule de suprafață celulară prin mutagenază. În cursul răspunsului imun, moleculele CMH clasa I leagă și prezintă peptidele limfocitelor T citolitice (T_{CTL}) $CD8^+$. RECEPTORUL CELULELOR T (TCR) recunoaște două structuri polimorfe ale moleculei CMH și una a peptidului antigenic.

antigene majore de histocompatibilitate clasa a II-a (CMH II) – glicoproteine membranare heterodimere, formate dintr-o catenă α (32 kDa) și una β (28 kDa), având fiecare patru domenii: două extracelulare (α -1, α -2 și respectiv, β -1, β -2), unul transmembranar și ultimul „ancoră” intracelulară. Domeniile α -1 și β -1, cu o variabilitate accentuată în secvența aminoacizilor, se asociază pentru a forma o „cavitate”, în care este legat peptidul antigenic, iar domeniile α -2 și β -2 conțin secvențe omoloage cu domeniile moleculei de imunoglobulină. Gruparea glucidică conține: MANOZĂ, GALACTOZĂ, FUCOZĂ și GLUCOZAMINĂ. La om, aceste antigene sunt codificate de gene situate în regiunea HLA-D, localizată pe cromosomul 6. Ele sunt prezente pe LIMFOCITELE B, MACROFAGE și CELULELE ACCESORII. Moleculele CMH clasa a II-a, leagă și prezintă peptidele celulelor T_H (helper) $CD4^+$. Acestei clase îi aparțin antigenele umane HLA-DR și antigenele murine H-2Ia.

antigene minore de histocompatibilitate – molecule peptidice de suprafață celulară, codificate de gene diferite de cele ale CMH (aproximativ 30 de gene „minore” la șoareci), cu un polimorfism limitat, unele specifice de țesut sau de sex. Spre deosebire de antigenele CMH, sunt „slabe”, determinând fenomene de respingere tardivă (după ~200 de zile) a grefelor de țesuturi sau organe. Cele legate de sex, descrise la șoarecii-femele aparținând unor linii pure, resping grefele provenite de la șoarecii-masculi.

antigene particulare sau individuale (E. private antigens) – (imunol.) tip de antigene de transplantare riguros caracteristice pentru un anumit HAPLOTIP. Pot fi detectate pe suprafața celulelor utilizate la prepararea unui ANTISER, numai după ce a fost adsorbit pe toate tipurile de celule cu care reacționează încrucișat.

antigene „publice” – tip de antigene de transplant prezente pe suprafața celulelor, aparținând mai multor linii genetice diferite. Determină reacții serologice încrucișate.

antigene „sechestrare” – tip de antigene endogene în mod normal inaccesibile

SISTEMULUI IMUNITAR datorită unor bariere anatomice și, în consecință, nerecunoscute în cursul dezvoltării ontogenetice. Dacă sunt eliberate din celule sau țesuturi sub acțiunea unor factori fizici, chimici sau biologici, sunt recunoscute ca substanțe străine, declanșând intrarea în acțiune a sistemului imunitar. Includ macromolecule localizate în anumite țesuturi, care, în condiții fiziologice, nu sunt vehiculate în organism (tiroidă, creier, testicule) sau localizate intracelular și mascate de diferite structuri. Din această categorie fac parte **proteinele din cristalin**, delimitate de capsulă, care, eliberate după traumatisme sau intervenții chirurgicale, pot declanșa reacții anticristalin ce afectează alți componenți ai ochiului, precum și **proteinele spermatice** care produc sterilitate imunologică.

antigene sintetice – (imunol.) homopolimeri (poli-Lys, poli-Glu, poli-Pro) sau heteropolimeri lineari sau ramificați, cu secvența cunoscută, obținuți integral *in vitro* (Sela, 1969), al căror studiu a permis stabilirea unor condiții esențiale ale IMUNOGENITĂȚII: mărirea GRUPĂRII DETERMINANTE DE SPECIFICITATE și a SITUSULUI DE COMBINARE a anticorpilor specifici, rolul configurației spațiale a moleculei, identificarea EPITOPILOR SECVENȚIALI și CONformaȚIONALI etc.

antigene solubile moleculare – (imunol.) antigene cu structură macromoleculară: proteine, polizaharide, lipide, acizi nucleici.

antigene T – V. ANTIGENE TUMORALE.

antigene T-dependente (timus-dependente; timo-dependente; E. *Thymus-Dependent Antigen*; TDA) – răspunsul în anticorpi față de antigene proteice (proteine străine heteroloage, peptide sintetice formate din L-aminoacizi, hematii heteroloage, flagelină monomeră etc.) este condiționat de intervenția CELULELOR T HELPER (T_H) care recunosc antigenul și au un rol esențial în activarea LIMFOCITELOR B. Această intervenție se realizează fie prin intermediul unor factori solubili specifici (factori helper), fie prin contactul direct între limfocitele T și B supus RESTRICȚIEI CMH. Cele două mecanisme acționează asupra unor subpopulații de limfocite funcțional și fenotipic diferite. Includ majoritatea antigenelor convenționale solubile sau „corpulculare” (în general, proteine care conțin epitopi recunoscuți de celulele T_H specifice pentru antigen și alți epitopi recunoscuți de limfocitele B). Răspunsul imun humoral dependent de celulele T_H este complex și asociat cu posibilitatea COMUTĂRII IZOTIPULUI de catenă H de la IgM^+ , IgD^+ (prezent pe LIMFOCITELE B IMATURE în repaus), spre exemplu,

la IgG. De asemenea, acest răspuns poate fi diferit la nivelul diferitelor situsuri anatomiche: țesutul mucoaselor produce mari cantități de IgA, față de același antigen, care produce alte izotipuri de imunoglobuline în țesuturi limfoide ce nu aparțin mucoaselor. Acest tip de răspuns este asociat cu MATURAREA AFINITĂȚII și prezintă MEMORIE IMUNITARĂ. Antigenele timo-dependente nu induc formarea de anticorpi la șoarecele ATIMIC congenital.

antigene timo-dependente – V. ANTIGENE T-DEPENDENTE.

antigene timus-dependente – V. ANTIGENE T-DEPENDENTE.

antigene timus-independente – V. ANTIGENE T-INDEPENDENTE.

antigene T-independente (timus- sau timo-independente) – antigene care pot induce un răspuns humoral fără cooperarea limfocitelor T *helper* specifice de antigen (produc activarea directă a celulelor B). Produc anticorpi la fel de intens la șoarecii normali ca și la cei lipsiți de celulele T (șoarecele „nud”). Includ polizaharidele de tip III, lipopolizaharidele bacteriene, LEVANI și DEXTRANII, FLAGELINA polimerizată, polimerii sintetici de D-aminoacizi, POLIVINIL-PIROLIDONA, BACTERIOFAGUL MS2 ș.a. Au în comun trei proprietăți care pot explica această comportare: 1) prezența în structura lor a unor DETERMINANȚI ANTIGENICI repetitivi; 2) o structură tridimensională care ar favoriza declanșarea unui semnal imunogen pozitiv, prin interacțiunea directă cu RECEPTORII specifici de pe celulele B; 3) rezistența deosebită la degradarea enzimatică și persistența îndelungată (luni sau chiar ani) în organism. Probabil că cel puțin unele necesită un „ajutor T moderat”, fiind în realitate nu T-independente, ci T-eficiente.

antigene tumorale (sin. antigene T) – (imunol.) celulele tumorale umane și cele ale animalelor exprimă antigene specifice ce pot fi recunoscute de celulele T și B, declanșând un răspuns imun în care devin ținte ale acestuia. Ele pot fi utilizate pentru obținerea unui vaccin antitumoral, iar celulele T efectoare, generate de recunoașterea lor, pot fi utilizate în IMUNOTERAPIE. Pot fi **antigene specifice tumorale** (absente de pe suprafața celulelor normale) sau **antigene tumorale asociate** (când apar împreună cu antigene prezente pe celulele normale, a căror prezență pe celulele tumorale este considerată ca aberantă). Cele specifice pot fi caracteristice pentru un anumit tip de celulă tumorală individuală sau comună cu alte tumori de același tip. Antigenele

tumorale (**antigene T**) sunt, în general, peptide derivate din prelucrarea unor proteine în citosol, prezentate limfocitelor T citolitice (T_{CH} ; T_C) pe suprafața celulelor tumorale legate de moleculele CMH clasa I. Originea lor este diferită: 1) pot fi produși ai unor gene celulare normale care au suferit mutații oncogene (deleții, translocări cromosomale, inserții de gene virale etc.); 2) proteine celulare normale exprimate anormal (cantitativ) în celula tumorală, protooncogene activate etc.; 3) produși ai unor gene neexprimate deloc în celulele normale, derepresate în celula tumorală; 4) produși codificați de genomuri virale: VIRUSUL EPSTEIN-BARR, limfomul cu limfocite B (LIMFOM BURKITT) sau carcinomul nazofaringian, VIRUSUL PAPILLOMA (carcinom col uterin), PAPOVAVIRUS, ADENOVIRUS etc.; 5) ANTIGENE ONCOFETALE, exprimate în mod normal la nivel ridicat pe celulele fetale, absente pe celulele normale ale adulților, a căror sinteză este derepresată în celulele tumorale; 6) glicoproteine sau glicolipide normal prezente în cantități foarte mici, produse în cantități deosebit de mari în celulele tumorale, la care devin markeri și ținte pentru IMUNOTERAPIE.

antigen flagelar – V. ANTIGEN H.

antigen Forssman – prototipul ANTIGENELOR HETEROFILE descoperit de Forssman (1911) în țesuturile de cobai: introdus la o specie în care în mod normal este absent, determină formarea de ANTICORPI HETEROFILI. Prezent la o serie de specii („Forssman pozitive”) ca: hamster, șoarece, cobai, cal, pisică, pui de găină, câine și absent la om, iepure, șobolan, bou, gâscă („Forssman negative”). Antigene de tip Forssman au fost identificate și la unele bacterii patogene (*Streptococcus pneumoniae*, *SHIGELLA*, *SALMONELLA*) și chiar în celulele microbiotei din tractul digestiv. În general, sunt glicosfingolipide sau glicoproteine, în care determinantul antigenic este reprezentat de două molecule de N-acetil-glucozamină. Reacțiile serologice încrucișate date de antigenele Forssman cu serul imun obținut cu un antigen din grup se explică prin asemănarea structurii lor chimice. Imunizarea animalelor Forssman negative («-») cu celule, țesuturi sau extracte provenite de la animale Forssman pozitive («+»), determină formarea de anticorpi față de antigenele tisulare respective, dar și de anticorpi heterofili Forssman.

antigen H (sin. antigen flagelar; H – abrev. de la G. Hauch = voal, vâl, după aspectul invadant al culturilor de *PROTEUS* spp. pe suprafața mediilor solide) – antigen proteic, reprezentat

de FLAGELINĂ, termolabil, inactivat de etanol, rezistent la formol diluat. Produce aglutinare rapidă (două ore în tuburi; aproape instantaneu pe lamă), cu flocoane mari, care nu rezistă la agitare (distrugerea flagelilor). Utilizat pentru serotipizare la ENTEROBACTERIACEAE, la care prezintă faze specifice (faza 1), notate cu litere a, b, c, ... z și apoi z_1, z_2, \dots ș.a.m.d. care aglutinează numai cu serul omolog, și faze nespecifice (faza 2), notate cu cifre arabe 1-12, care aglutinează și cu seruri preparate cu alte tulpini (SCHEMA KAUFFMAN-WHITE).

antigen HY – antigen dependent de cromosomul Y, prezent în toate celulele mamiferelor de sex masculin. La fetus, induce formarea testiculelor din gonadele primitive. Utilizat pentru determinarea sigură a sexului genetic.

antigen H-2 – antigen codificat de regiunea H-2 a COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE de la șoarece. Aparține la două categorii: clasa I (ANTIGENE DE TRANSPLANTARE) și clasa a II-a, care codifică antigenele Ia (molecule I-A; I este litera și nu numeralul!) ce controlează răspunsul imun.

antigenitate (imunogenitate) – proprietatea unui antigen complet (epitopi + gruparea *carrier*) de a declanșa un RĂSPUNS IMUN, humoral sau celular, ori de câte ori pătrunde în organism pe o cale adecvată (proprietate asociată cu gruparea *carrier* a moleculei de antigen, grupare care într-o oarecare măsură influențează și specificitatea anticorpilor; Sela, 1969). Condiționată de caracterul „străin” (*nonself*), mărimea moleculei (antigenele „bune” au >10 kDa), complexitatea moleculară, starea fizică a antigenelor, accesibilitatea DETERMINANȚILOR ANTIGENICI, CONFORMAȚIA SPAȚIALĂ ș.a.

antigen K – antigen bacterian capsular, în general de natură polizaharidică, descris la *Streptococcus pneumoniae*. Include ANTIGENELE Vi. Este prezent la numeroase specii bacteriene fie ca un antigen termostabil (*KLEBSIELLA*), fie termolabil, când poate fi ușor îndepărtat. La bacteriile Gram-negative maschează ANTIGENUL O. La *ESCHERICHIA COLI* poate să apară asociat cu antigenele fimbriale.

antigen natural – moleculă de origine naturală (provenită din virusuri, MICROORGANISME, plante și animale). Virusurile, bacteriile, alte tipuri de constituenți naturali sunt denumiți obișnuit antigene, deși sunt în realitate, amestecuri multimoleculare de polideterminanți antigenici. Chiar proteinele sunt cel mai adesea antigene complexe, deoarece posedă, de regulă, un mozaic larg de DETERMINANȚI ANTIGENICI (EPITOPI).

antigen O (denumirea derivă de la expresia germană *ohne Hauch*, care reflectă proprietatea bacteriilor respective de a nu forma voal în culturi; antigen somatic O; antigen Boivin) – complex antigenic macromolecular lipopolizaharid/proteină, prezent în structura peretelui celular (MEMBRANA EXTERNĂ) la bacteriile Gram-negative, în special, la ENTEROBACTERIACEAE (*ESCHERICHIA COLI*, *SALMONELLA*, *SHIGELLA*). Descrise inițial ca **pirotoxine**, datorită proprietăților lor piretogene. Lipopolizaharidele sunt răspunzătoare de proprietățile antigenice și de toxicitatea bacteriilor respective (ENDOTOXINE). Sunt termostabile, au proprietăți de ADJUVANT (fosfolipidele A), stimulează imunitatea nespecifică, mitogene pentru celulele B, produc necroză renală, efect letal la șoarece, activitate anticomplementară etc. Marea lor diversitate a permis clasificarea serologică a Enterobacteriaceae-lor; v. SCHEMA KAUFFMANN-WHITE.

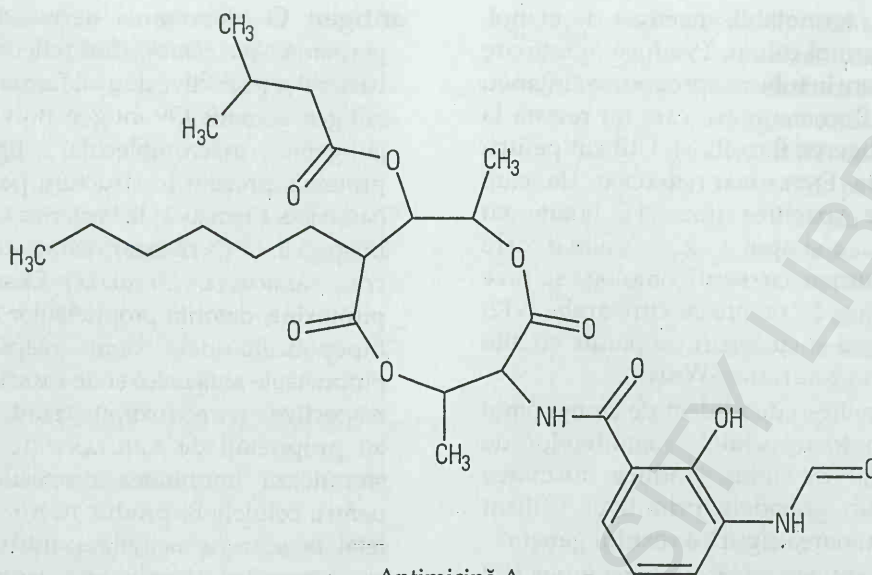
antigen oncofetal – antigen proteic exprimat intens pe celulele țesutului fetal normal, pe celulele tumorale, nu și pe cele ale adulților normali. Genele care îl codifică sunt repressate în cursul dezvoltării și derepressate după TRANSFORMAREA MALIGNĂ. Poate fi folosit ca marker pentru diagnosticul și monitorizarea evoluției tumorilor, deși este exprimat în cantități mici și în anumite țesuturi normale sau în anumite condiții inflamatoare. Cele mai cunoscute sunt: ANTIGENUL CARCINOEMBRIONAR (ACE) și α -FETOPROTEINA (AFP).

antigen protector – antigen din structura unui agent patogen implicat în declanșarea unui răspuns imun care asigură protecție față de patogenul respectiv.

antigen reactiv încrucișat – (imunol.) antigen capabil să reacționeze cu anticorpi produși de un antigen diferit. Stare determinată de faptul că cele două antigene, deși diferite, au un DETERMINANT ANTIGENIC comun sau că cele două antigene poartă determinanți atât de asemănători încât nu pot fi deosebite și anticorpilor reacționează cu amândouă.

antigen Reiter – antigen proteic „de grup” izolat de la *TREPONEMA*-Reiter, tulpină de laborator nepatogenă, cultivabilă pe medii artificiale în ANAEROBIOZĂ. Prezent la mai multe tulpini de *Treponema*, patogene și nepatogene inclusiv la *TREPONEMA PALLIDUM*. Utilizat pentru prepararea unui extract proteic folosit pentru evidențierea anticorpilor față de antigene de grup. În practică, sunt preferate tehnicile clasice mai puțin laborioase.

antigen „spectator” – v. BYSTANDER ACTIVATION.



Antimicină A

antigen Vi – tip de antigen K „de înveliș”, este un polizaharid de suprafață celulară (microcapsular), prezent la unele ENTEROBACTERIACEAE (*Salmonella typhi*, *S. paratyphi*, *KLEBSIELLA*, unele tulpini de *ESCHERICHIA COLI*, *Citrobacter freundii*), recent izolate ca antigen de VIRULENȚĂ. La *S. typhi* este un polimer de acid N-acetil-galactozaminuronic cu unități legate $\alpha 1 \rightarrow 4$. Este rezistent la formol, distrus la cald ($100^\circ\text{C}/30$ min.), slab imunogen. Reprezintă situsul de legare al bacteriofagilor Vi. Prin prezența sa maschează ENDOTOXINA (ANTIGENUL O) împiedicând *in vivo* acțiunea anticorpilor antiendotoxină. Produce LEUCOPENIE, diminuarea activității SISTEMULUI COMPLEMENT, creșterea virulenței bacteriilor purtătoare, comparativ cu variantele „w” care l-au pierdut.

antigen viral – antigen solubil codificat de genomul viral, din structura CAPSIDEI sau a învelișului. Poate fi detectat prin reacții imunologice specifice. Importanță pentru diagnostic. De exemplu, antigenele HBC (antigen nucleocapsidal core), HBe (antigen solubil din core) și HBs (antigen solubil de suprafață, de „înveliș”) ale virusului hepatitei B; v. VIRUSUL HEPATITEI B.

antihistaminic – (imunol.) compus chimic, medicament care exercită *in vivo* un efect antagonist față de acțiunea histaminei. Utilizat în tratamentul reacțiilor de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ.

antimesaj – genom viral ARN cu catenă de tip negativ («-») care nu poate funcționa ca ARNm. În cursul replicării, este transcris de o transcriptază virală la o catenă «+», care funcționează ca ARNm; v. AMBIVIRUS.

antimetabolit – substanță care inhibă prin competiție utilizarea unui metabolit, interferând în felul acesta cu procesele metabolice normale ale celulei (sinteza ADN, MITOZA etc.), împiedicând creșterea acesteia. Acțiunea antagonistă se poate exercita fie prin intermediul unui sistem de transport, fie prin competiție la nivelul SITUSULUI DE LEGARE al unei enzime. Sunt antimetaboliți: SULFAMIDELE, metotrexatul, 6-MERCAPTOETANOLUL, MERCAPTOPURINA ș.a. Sulfamidele își exercită efectul antibacterian, substituindu-se ACIDULUI p-AMINOENZOIC (PABA) datorită asemănării structurale chimice, inhibând competitiv calea prin care acesta este utilizat pentru sinteza unui factor de creștere esențial, ACIDUL FOLIC. În această acțiune sulfamida se comportă ca un antifactor sau antivitamină microbiană.

antimicină A – grup de ANTIBIOTICE produs de *STREPTOMYCES* spp., care inhibă respirația celulară. Acționează asupra LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI din mitocondrii, blocând fluxul electronilor de la citocromii *b* (*b*₅₆₂ și *b*₅₆₆) la citocromul *c*, (inhibitor al COMPLEXULUI III: coenzima Q-citocrom *c* reductaza).

antimicotic – substanță sau agent antifungic.

antimitotic – compus chimic care blochează MITOZA; termenul este adesea folosit pentru substanțe ca alcaloizii de *Vinca minor* sau COLCHICINA, care produc stoparea mitozei în metafază. Multe substanțe antitumorale sunt, mai degrabă, antimitotice, decât CITOTOXICE.

antimutagen – substanță chimică sau oricare alt factor care interferează și diminuează frecvența apariției MUTAȚIILOR induse sau spontane. Unele substanțe antimutagene sunt nucleozide purinice.

antimutator – genă mutantă care încetinește rata MUTAȚIILOR în raport cu frecvența acestora în celulele de tip sălbatic. Mutațiile la nivelul genei care codifică ADN polimeraza la *ESCHERICHIA COLI* determină diminuarea numărului erorilor în celulele mutante, comparativ cu cele din replicarea normală, probabil prin creșterea capacității de autocorectare a acestora; v. CORECTAREA ERORILOR.

antipsonic – orice agent cu efect de intensificare a FAGOCITOZEI prin împiedicarea legării OPSONINELOR (ANTICORP, SISTEM COMPLEMENT etc.) de celula bacteriană.

antioxidant – substanță, în general, organică, ce împiedică sau inhibă oxidarea altor substraturi, de aceea, cel mai adesea, se oxidează ea însăși, cu mai mare ușurință decât produsul care trebuie protejat (de exemplu, vitamina E). Unii antioxidanți acționează prin captarea speciilor de oxigen reactiv („radicali liberi”), produse prin metabolism, întrerupând lanțul reacțiilor care, în final, pot determina prejudicii substraturilor biologice. Nu se cunosc mecanismele prin care aceste substanțe se eliberează de „radicali liberi” fixați. Exemple de substanțe antioxidante: VITAMINELE E și C, CAROTENII, butil-hidrochinona, esterii hidroxiacizilor (propilgalat). Adăugate alimentelor, substanțele antioxidante inhibă oxidarea lipidelor din compoziția lor, măbindu-le stabilitatea și perioada de conservare. Unii antioxidanți au proprietăți antimicrobiene. În prezent, se folosesc o serie de antioxidanți sintetici.

antiparalel – termen utilizat pentru a descrie orientările opuse ale celor două catene de ADN în molecula de ADN dublu-helical, care „merg” în direcții opuse una față de cealaltă. În acest cadru, moleculele de dezoxiriboză au aceeași orientare într-o catenă, dar sunt situate în poziții inverse în cele două catene complementare (legăturile fosfodiester 5'→3' sunt orientate în cele două catene cu polaritate opusă). Orientarea antiparalelă explică mecanismul replicării ADN, a cărui sinteză începe la extremitatea 5' și continuă spre extremitatea 3'.

antiport – proces de transport al unor ioni sau molecule prin membrane biologice, cuplat direct cu transportul în direcție opusă a altui ion sau moleculă, în așa fel încât, de fiecare dată TRANSLOCAȚIA unuia este cuplată cu translocația celuilalt în direcție opusă (fig. T17).

antiporter (E. *exchanger*; F. *antiporteur*) – proteină membranară care transportă două substanțe specifice (doi ioni sau două molecule)

printr-o membrană (dublu-strat lipidic) în direcții opuse. Procesul se poate realiza fără consum de energie (ca în antiportul Na^+/H^+) sau cu consum de energie, ca în cazul pompei de sodiu. Cele mai studiate, la bacterii, sunt sistemele Na^+/H^+ și K^+/H^+ , cu rol în menținerea presiunii osmotice interne.

antireceptor – proteină de suprafață a VIRIONILOR, care se leagă de RECEPTORII celulari; v. HEMAGLUTININĂ.

antirepresor – produs al genei *cro* (genă „timpurie” a genomului fagului λ), proteina dimeră *cro* de „control al represorului și al altor activități” (*control of repressor and other things*) este necesară pentru a permite liza celulei bacteriene ca o consecință a exprimării genelor fagice tardive. Acționează prin blocarea sintezei REPRESORULUI și inhibarea exprimării genelor timpurii implicate în replicarea genomului bacteriofagic.

antisens – în general, termenul definește o catenă complementară față de o secvență codificatoare de ADN sau ARNm. ARN antisens hibridează cu ARNm și îl inactivează. În sens larg, conceptul „antisens” include interacțiile ARN m.c./ARN m.c., ARN m.c./ADN d.c.; v. ADN TRIPLEX.

antiseptice – substanțe chimice aplicabile pe suprafața țesuturilor vii (în special pe piele) cu scopul de a împiedica activitatea și multiplicarea MICROORGANISMELOR (de exemplu, alcoolii, acidul salicilic, sărurile de NH_4^+ cuaternar etc.). Au efect MICROBIOSTATIC, spre deosebire de dezinfectante care sunt MICROBICIDE și se aplică pe suprafețe neanimate.

antiser (ser imun) – ser sangvin provenit de la un animal expus unui anumit antigen în mod natural (prin infecție) sau, de regulă, după injectarea antigenului respectiv. Conține anticorpi care reacționează cu antigenul corespunzător. Cum antigenele naturale au un număr mare de DETERMINANȚI ANTIGENICI (EPITOPI), antiserul este policlonal: conține o populație heterogenă de anticorpi corespunzători diferitelor tipuri de epitopi, fiecare produs de o anumită CLONĂ de PLASMOCITE; v. ANTICORPI MONOCLONALI.

antispumante (E. *antifoam substances*) – substanțe chimice tensioactive utilizate pentru a reduce tensiunea superficială a spumei formate la suprafața mediilor de cultură din BIOREACTOARE, în cursul proceselor fermentative realizate în condiții de agitare și aerare. Includ: **produși chimici de sinteză** ca: polipropilen glicolul, siliconii, stearil- și octildecanolul, sulfonații, precum și produși naturali precum uleiurile din semințe de in, bumbac sau soia.

antistreptolizină O (abrev. ASLO) – test pentru evidențierea prezenței sau absenței anticorpilor neutralizanți tip antistreptolizină O, în care serul sangvin inactivat, tratat cu RIVANOL pentru îndepărtarea inhibitorilor nespecfici, diluat în serie (1/100 - 1/1250), este pus în contact cu toxina STREPTOLIZINA O (SLO) și cu hematii. Prezența anticorpilor în ser inhibă complet acțiunea hemolitică a SLO (reacție pozitivă); absența anticorpilor permite hemoliza mai mult sau mai puțin totală (reacție negativă). Reacția este pozitivă în reumatismul poliarticular acut (febra reumatică), în infecțiile cu streptococi tip A, C sau G. Titrul semnificativ, exprimat în unități ASLO, corespunde la >200 U/ml ser.

antiterminare – proces activ de reglare a transcrierii genetice, descris în sistemul BACTERIOFAG λ /ESCHERICHIA COLI, care împiedică stoparea sintezei ARN la anumite „situri stop”, permițând ARN POLIMERAZEI să le ignore, asigurând transcrierea integrală a genelor din genom, necesară pentru replicare. În lipsa sa, transcrierea ar fi blocată la situri foarte apropiate de PROMOTORI și ar determina formarea exclusivă de molecule mici de ARNm, corespunzătoare genelor „timpurii”. Implică participarea proteinelor N (induc antiterminarea) și Nus (A, B, E și G; „factorul antiterminator”), care asociate formează „particula de reglare a alungirii ARNm” (elongation control particle) ce asigură continuarea transcrierii dincolo de semnalele stop („terminator”).

antiterminator – proteină care permite ARN POLIMERAZEI să ignore semnalele stop ale procesului de TRANSCRIERE GENETICĂ sau alte SEMNALE DE TERMINARE și să continue citirea mesajului producând molecule de ARNm mai lungi decât normal. Prezent ca mecanism de reglare la BACTERIOFAGUL λ , ce permite exprimarea genelor „tardive” (distale) din genom. Mecanism esențial pentru replicarea unor fagi, care asigură formarea de particule mature și liza celulară.

antitoxină – (imunol.) anticorp care reacționează specific, în special, cu EXOTOXINA sub acțiunea căreia s-a format și a cărei activitate biologică o neutralizează atât *in vivo* cât și *in vitro* (de exemplu, antitoxinele difterică, tetanică etc.). Prezentă în serul de convalescent și în serurile imune antitoxice preparate în scop terapeutic prin HIPERIMUNIZAREA unor animale.

antiviral – substanțe chimice de sinteză care inhibă sau blochează replicarea virusurilor. Utilizate în mod selectiv în special în terapia

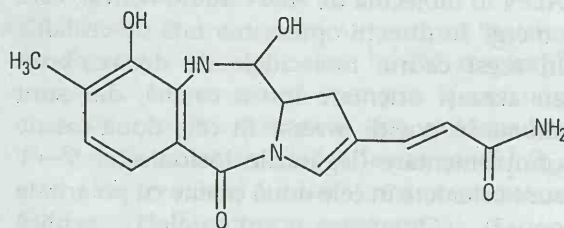
infecțiilor localizate: acicloguanozina (Zovirax, Acyclovir) care inhibă ADN polimeraza indusă de Herpesvirus, Symmetrel (AMANTADINA) etc.

antivitamină – substanță organică structural analoagă unei VITAMINE, care se comportă ca un ANTAGONIST, anihilând total sau parțial activitatea acesteia. Acționează prin inhibiție competitivă, substituindu-se vitaminelor, blocând participarea celor cu rol de COENZIME în diferite reacții enzimactice esențiale.

antocianine – substanțe glicozidice hidrosolubile (derivați ai antocianidinei), intens colorate, răspunzătoare de colorarea în roșu-purpuriu, mov, albastru etc., la plantele superioare (flori, fructe și toamna frunze). Includ: cianidina (roșu-vișiniu), delfinidina (albastru-mov), pelarginidina (roz, roșu-portocaliu) etc. Moleculele de antocianine sunt active, de asemenea, în mecanismele de apărare ale plantelor împotriva insectelor și FUNGILOR. La plantele leguminoase participă în „atragerea” bacteriilor fixatoare de azot. Aproximativ 20 de gene sunt implicate în sinteza unei molecule de antocianină; la porumb aceste gene sunt grupate în două tipuri majore: structurale și de reglare.

antracicline – grup de antibiotice (ADRIAMICINĂ, daunomicină, DOXORUBICINĂ, nogalamicină, rhydomicină etc.) cu rol antitumoral, produse de STREPTOMYCES spp.; funcționează ca AGENȚI INTERCALANȚI, inhibând sinteza ADN și ARN.

antramycină (E. anthramycin) – grup de antibiotice antibacteriene și antitumorale produse de Streptomyces refuineus, care se leagă covalent de ADN, împiedicând replicarea



acestui și transcrierea la ARNm. Include sibiromicina și tomamicina.

antrax (Gr. anthrax = cărbune) – maladie infecțioasă transmisibilă, produsă de tulpini virulente de BACILLUS ANTHRACIS la om și animale (bovine, oi, cal etc.). La om prezintă forme clinice localizate (cărbune cutanat, pustulă malignă sau dalac) și pulmonare sau intestinale, deosebit de grave, asociate cu SEPTICEMIE. Netratate, îmbolnăvirile de antrax pulmonar au, în general, sfârșit letal datorită

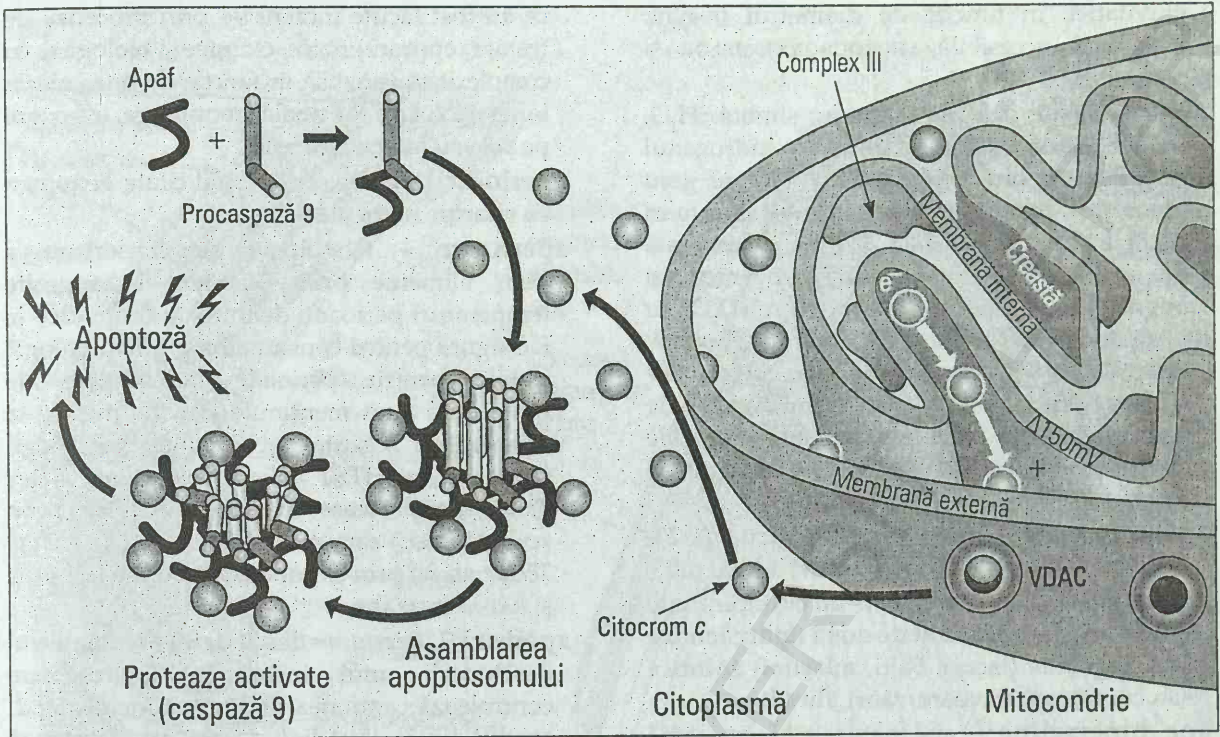


Fig. A18. Reprezentare schematică a inițierii apoptozei; **Apaf-1**: *Apoptosis activating factor 1*; **VDAC**: *Voltage-Dependent Anion Channel* (proteină majoră a membranei externe mitocondriale, din familia porinelor; canalul adoptă conformația „deschis” la un potențial de membrană scăzut sau zero și conformația „închis” la un potențial de membrană mai mare de 30-40 mV).

multiplicării bacteriei în ganglionii și țesuturile limfatice care drenează plămânii, producând edem, dispnee, moarte celulară, distrugerii tisulare, stare de șoc etc.

antroponoză – maladie infecțioasă care afectează în exclusivitate omul și în care rezervorul de infecție este omul infectat sau purtător de agenți patogeni.

antropozoonoză – maladie infecțioasă comună omului și animalelor, care pot fi alternativ rezervor de infecție; v. **ZOOZOZĂ**.

AP-1 – v. **PROTEINE ACTIVATOR**.

Apaf-1 (abrev. de la *Apoptosis activating factor 1*) – proteină normal activă în procesul de **APOPTOZĂ**. Această moleculă-adaptor este controlată de proteinele din familia Bcl2. Împreună cu **CITOCROMUL c** (eliberat din mitocondrii), activează caspaza 9, care inițiază apoptoza (fig. A18). Mutațiile la nivelul genei *Apaf-1* ar fi asociate cu melanomul malign; v. **APOPTOSOM**; **APOPTOZĂ**.

apamin – peptid bazic mic (2027 Da), prezent în veninul de albine (*Apis mellifera*), cu rol de blocare a canalelor de potasiu și acțiune inhibitoare asupra sistemului nervos central.

Apansporoblastina – (protozool.) subordin de protozoare (ordinul Micosporida) cu membrana pansporoblastică de regulă absentă

sau prezentă numai ca urme. Include genurile: *Encephalitozoon*, *Nosema* și *Glugea*.

aparat Golgi – v. **COMPLEX GOLGI**.

apă bidistilată – apă redistilată prin fierbere în aparate de sticlă, în prezența KOH și KMnO_4 , din care au fost îndepărtate **MICROORGANISMELE** și impuritățile organice. Utilizată în cercetările de laborator, în analize chimice speciale și în industria farmaceutică.

apă capilară – apă menținută în spațiile poroase ale solului. Poate fi **neabsorbabilă** (când umple spațiile capilare cele mai fine, fiind inaccesibilă plantelor) și **absorbabilă** (prezentă în pori cu diametru mediu) - sursă principală de alimentare cu apă a plantelor în sezonul uscat.

apă de higroscopicitate – apă absorbită de sol din umiditatea atmosferică. Inaccesibilă plantelor, fiind reținută puternic sub forma unei pelicule fine în jurul particulelor de sol.

apă freatică (E. *ground water*) – apă prezentă sub suprafața Pământului, conținută în porii din **REGOLIT** și roca-mamă (roca de bază), fie în trecere prin sol, fie staționară în sol și în straturile subiacente, după ce a percolat de la suprafață sub influența gravitației.

apă gravitațională (E. *gravitational water*) – apă care umple temporar porii din sol, după precipitații, și se scurge repede sub efectul

gravitației, în funcție de diametrul porilor. Este ușor accesibilă MICROORGANISMELOR și plantelor.

apă grea (sin. oxid de deuteriu; simbol $^2\text{H}_2\text{O}$, D_2O ; E. *heavy water*) – apă în care hidrogenul este înlocuit sau îmbogățit cu izotopul greu (deuteriu), prezent în cantități mult mai mari decât în apa naturală (1 la 6500). Preparată din apa naturală, prin electroliza unei cantități imense (de la o tonă se obțin 10 ml D_2O , cu puritate de 99,99%) sau prin distilare fracționată. Reacțiile cu D_2O sunt foarte lente comparativ cu apa naturală. Utilizată ca moderator de neutroni în unele reactoare nucleare, în studiile de metabolism și ca solvent în spectroscopia de rezonanță.

apă peptonată – mediu de cultură uzual (1-2 g peptonă + 0,5 g NaCl, apă distilată ad 100 ml).

ape dulci (sin. ape limnetice) – au o concentrație de săruri de 0-1 g/l; sunt de două tipuri: **lentice** sau stagnante (lacuri, bălți, mlaștini) și **lotice** sau curgătoare (izvoare, râuri, fluvii).

ape hipersaline – ape naturale (lacuri etc.) cu concentrații de săruri mai mari decât cea a apei mării care conține în medie (grame/litru): Na^+ 10,6; K^+ 0,38; Mg^{2+} 1,27; Ca^{2+} 0,4; Cl^- 19; Br^- 0,065; SO_4^{2-} 2,65; HCO_3^- 0,14; pH 7,8. În Great Salt Lake, Utah (SUA) predomină Na^+ (105 g/l) și Cl^- (181 g/l), în timp ce în Marea Moartă Na^+ reprezintă numai 40,1 g/l, iar Cl^- 225 g/l. MICROORGANISMELE halofile extreme se dezvoltă în medii care pot avea 5,5 M NaCl (32%, limita de saturație pentru NaCl).

ape limnetice – V. APE DULCI.

ape lotice – (ecol.) ape curgătoare, de tipul izvoarelor, râurilor și fluviilor.

ape reziduale industriale – (ecol. microorg.) lichide eliminate din industriile alimentară, laptelui, farmaceutică, maselor plastice, pesticidelor, petrochimică, metalurgică etc., ce conțin diferite substanțe toxice (erbicide, cianuri, ARSEN, plumb, săruri de mercur etc.). Necesită procese complexe de epurare: mecanice, biologice și chimice pentru îndepărtarea acestora sau conversia la forme mai puțin toxice.

ape sărate – (ecol. microorg.) ape cu un conținut de săruri minerale corespunzând la 25-50 g/l.

ape uzate – ape reziduale evacuate după utilizare, încărcate cu o mare cantitate de reziduuri suspendate sau dizolvate, îndepărtate din locuințe, orașe, întreprinderi industriale, unități agricole sau zootehnice. Din rațiuni de ordin igienico-sanitar, de protecția mediului, economice și de confort, evacuarea lor în natură (pe sol sau în ape) nu este permisă decât după

ce au fost făcute inofensive prin procedee de tratare (epurare) fizice, chimice și biologice, cu complexitate variabilă în funcție de proveniența lor și de soarta lor finală (reutilizare, evacuare pe sol sau în ape naturale).

aperiodicitate – lipsit de periodicitate. Fenomen cu apariție neregulată.

apertizare – tehnologie de conservare a unor alimente prin expunere la anumite temperaturi perioade definite de timp, care le fac sigure pentru consumator și microbiologic stabile pentru perioade îndelungate de timp, dacă sunt menținute ermetic închise la temperaturi scăzute. Includ unele tehnologii moderne ca HTST (*High Temperature Short Time*), pasteurizare înaltă ($>70^\circ\text{C}$) pe timp scurt (15 sec.) sau, mai ales, UHT (*Ultra High Temperature*) prin expunere 2 secunde la 140°C și RADAPERTIZARE.

apertură (L. *apertura* = deschidere) – 1. diametrul deschiderii unui instrument optic, care controlează cantitatea de lumină incidentă; 2. spațiul dintre două linii drepte, care formează un unghi.

apertură numerică (E. *Numerical Aperture*: NA) – constantă introdusă de Ernst Abbe, pentru a aprecia PUTEREA DE REZOLUȚIE a unui obiectiv, obținută prin multiplicarea indicelui de refracție relativ (IR) al mediului în care se găsește lentila obiectivului (aer = 1,0; apa = 1,33; ulei de imersie = 1,51) cu sinusul jumătății celui mai mare unghi de deschidere (*apertura unghiulară*), sub care lumina poate pătrunde în obiectiv ($\text{NA} = n \cdot \sin \alpha$, în care α = *apertura unghiulară*/2). Pentru o lentilă, puterea de rezoluție depinde de lungimea de undă (λ) a luminii și inversul *aperturii numerice*.

Aphanizomenon (Gr. *aphanizo* = a dispărea) – gen de cianobacterii (subgrupa 4; familia Nostocaceae) cu TRIHOAME „ascuțite” la ambele extremități. Celulele vegetative intercalate, cilindrice, sunt mai mult late decât lungi. Cele apropiate de extremități sunt mai alungite, hialine (cu conținut scăzut de pigmenți) și cu aspect vacuolat. Trihoamele sunt dispuse paralel în fascicule. Prezintă mobilitate prin alunecare unele față de altele în fascicul. HETEROCHIȘTII sunt intercalari și mult mai alungiți decât celulele vegetative. AKINEȚII, izolați sau în perechi, situați adiacent sau dispuși la distanță de heterochiști, sunt extrem de alungiți și mai lați decât celulele vegetative. Vacuole cu gaze foarte abundente în celulele vegetative. Unele tulpini produc toxine (care probabil includ **aphanotoxina**, **saxitoxina** și **neosaxitoxina**), active asupra peștilor și amfibienilor ca agenți

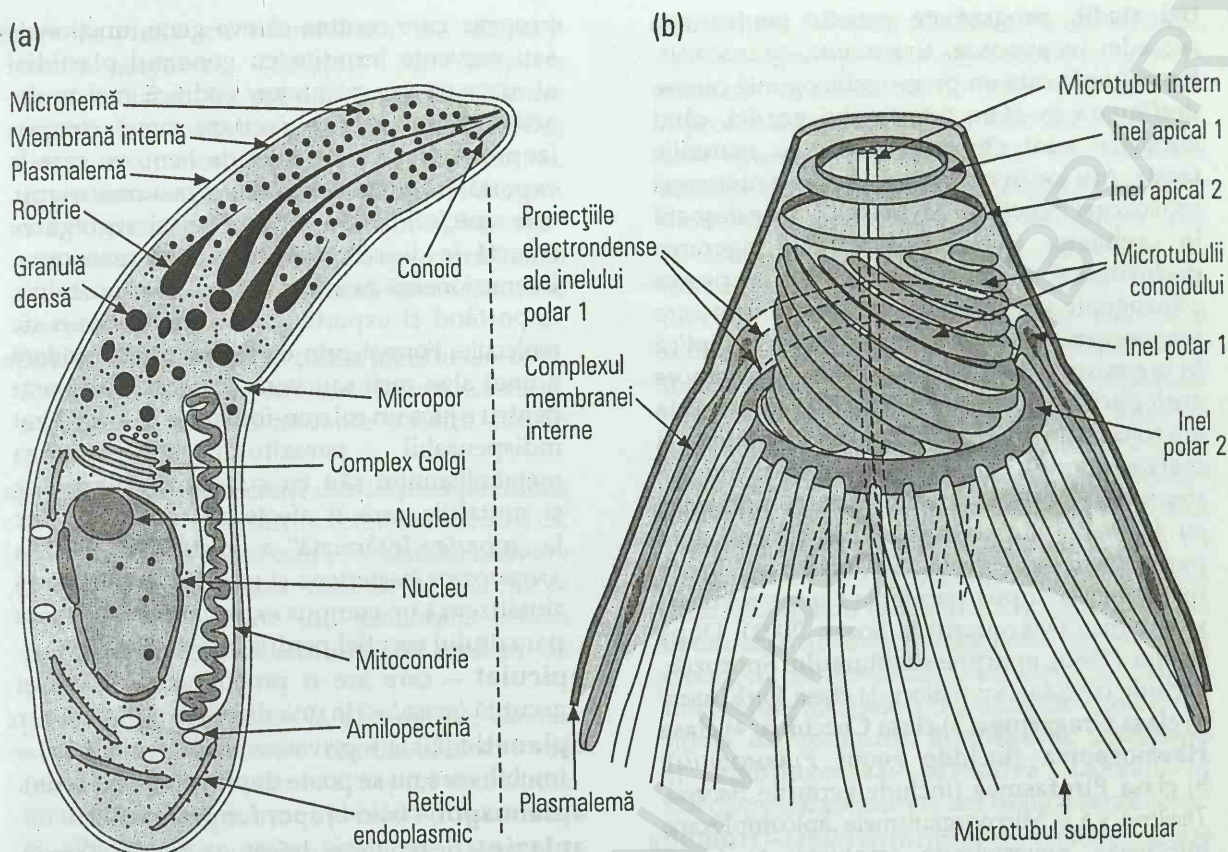


Fig. A19. Apicomplexa. (a) Structuri evidențiate prin microscopie electronică în celulele mature (metrocite) și într-un sporozoit. (b) Structura conoidului și a constituenților asociați (modificat după Marquardt și Speer, 2001).

blocanți neuromusculari. Prezente în medii acvatice, extrem de răspândite și abundente în lacurile mezo- și eutrofe, în climat temperat, mai ales spre sfârșitul verii și toamnei, în ape salmastre și marine. Formează colonii plutitoare, agent principal în „ÎNFLORIRI”. Specii: *Aphanizomenon flos-aquae*; *A. gracile*.

Aptovirus – gen cu trei „specii”, cea mai cunoscută și „specia” tip fiind virusul febrei aftoase (*Foot-and-mouth disease virus*) patogen pentru animale (bovine, ovine, caprine, suine etc.). Extrem de contagios, produce leziuni la picioare și gură, putând leza și cordul. Endemic în lume cu excepția SUA, Canada, Anglia, Australia și Japonia. Produce pierderi economice mari.

apical – 1. termenul se referă la extremitatea (apexul) unei celule, organ sau altă structură a organismului. În cazul celulelor epiteliale, suprafața apicală este orientată spre exteriorul organismului sau spre un spațiu intern deschis (lumenul intestinal); 2. **meristem apical** (MERISTEM primar): regiune situată la extremitățile rădăcinii sau tulpinii, compusă din celule nediferențiate, dintre care unele se divid pentru a asigura creșterea.

Apicomplexa – grup de MICROORGANISME monocelulare, parazite și patogene pentru om și animale, incluzând câteva mii de specii, având drept caracteristică esențială o structură complexă a regiunii apicale, de la care derivă și denumirea lor. **Complexul apical** reprezintă denumirea globală pentru o serie de structuri, vizibile la microscopul electronic, ce pot fi prezente integral sau parțial, în funcție de natura organismelor respective: **conoid**, **peliculă**, **inele apicale**, **inele polare**, **micropori**, **roptrii**, **microneme**, **tubuli subpeliculari** (fig. A19). Celule imobile sau mobile prin flexiunea celulei sau alunecare. Unii gameți au flageli (9+2). **Nutriție** prin osmotrofie sau fagotrofie datorită prezenței unui citostom. Unele specii sunt cultivabile *in vitro*, inclusiv *Plasmodium falciparum*, *Babesia*, *Theileria*, *Toxoplasma* etc., fapt care a permis studiul ultrastructurii, al proprietăților biochimice și antigenice, al ciclului de viață și al relației cu organisme-gazdă. **Multiplicare** prin SCHIZOGONIE și ENDODIOGENIE (proces prin care se formează două celule progene într-o celulă parentală, care la maturitatea acestora se rupe și le eliberează în mediu). **Sexualitate** prin SINGAMIE. Ciclul de viață include

trei stadii, programate genetic pentru a-și succede: SPOROGONIE, MEROGONIE, GAMOGONIE. **Sporogonia** este un proces schizogonic care se desfășoară în afara intestinului gazdei, când OOCIȘTII sunt eliminați odată cu materiile fecale. Are loc în oociști și produce numeroși sporozoiți infecțioși. **Merogonia** se desfășoară în celulele intestinale, după ingerarea oociștilor și sporozoiților. Este tot un proces schizogonic și principala modalitate prin care microorganismele apicomplexane se multiplică în organismul gazdei (în MALARIE acest proces are loc în ficat și ulterior în hematii). **Gamogonia** are rolul de formare a GAMETOCIȚILOR (micro- și macrogamoni), care suferă singamie pentru a produce un individ nou. Ciclul se completează cu formarea de oociști. Apicomplexa face parte din regnul Protocista (Protista), foarte heterogen și supus permanent unor revizuiți sistematice (Marquardt și Speer, 2001). După Levine (1980), aparține subfilumului Sporozoa. Include cinci taxoni majori: 1) clasa Perkinsea; 2) clasa Gregarinea; 3) clasa Coccidea; 4) clasa Haemosporea (include genul *PLASMODIUM*); 5) clasa Pirofasma (include genurile *Babesia*, *Theileria* ș.a.). Microorganismele apicomplexane infectează nevertebrate (moluște, tunicieri, anelide, atropode) și vertebrate (pești, amfibieni, reptile, păsări și mamifere). Numai malaria produce circa două milioane decese/an, deși pe plan mondial funcționează numeroase programe de prevenire și combatere. Pagube economice enorme produc celelalte maladii care afectează păsările și animalele din crescătorii (uneori și omul): coccidioza, TOXOPLASMOZA, sarcocistoza, ciclosporoza, criptosporidioza, piroplasmaza ș.a.

apicoplast – (protozool.) cloroplast vestigial degenerat, lipsit de pigmenți și de activitate fotosintetică; a dat numele Filumului APICOMPLEXA: ovalar, delimitat de patru membrane, incluzând un mic genom circular

propriu, care conține câteva gene funcționale sau secvențe înrudite cu genomul plastidial al ALGELOR sau plantelor; codifică mai multe activități metabolice (sinteza unui compus izoprenoid și a moleculei de hem, pe care le exportă în citoplasmă). La *PLASMODIUM* spp. este unic/celulă. Replicarea lui și segregarea corectă la descendenți precede SCHIZOGONIA. Interacționează cu mediul (citosolul parazitului), importând și exportând mai multe tipuri de molecule. Format prin endosimbioză secundară a unei alge roșii sau verzi, care au degenerat pentru a juca un rol non-fotosintetic specializat indispensabil parazitului. Perturbarea metabolismului său cu substanțe chimice ca și mutațiile care îi afectează replicarea duc la „moartea întârziată” a acestuia. Sensibil la ANTIBIOTICE bacteriene și ERBICIDE. Probabil că sintetizează un compus exportat în citoplasma parazitului esențial pentru infecție.

apiculat – care are o proeminență scurtă și ascuțită (*apiculus*) la una din extremități.

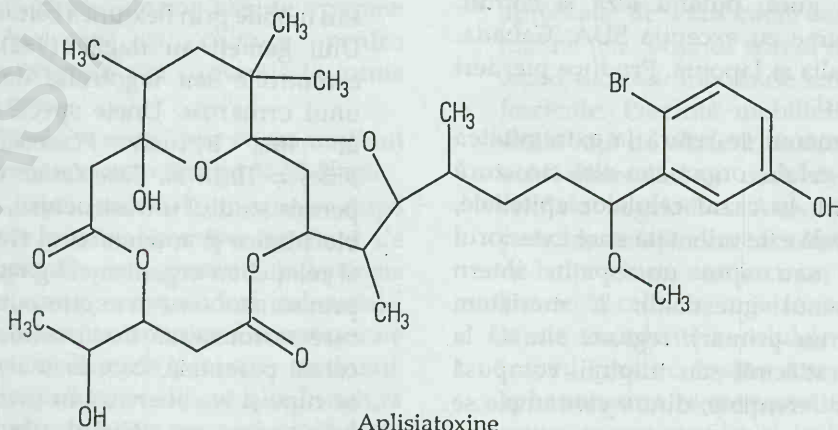
aplanatic (Gr. *a* = privativ; *planetes* = călător) – imobil; care nu se poate deplasa (APLANOSPOR).

aplanospor – (*micol.*) spor fungic imobil.

aplazie – dezvoltarea defectuoasă a unui organ sau țesut, în așa fel încât el poate fi total sau parțial absent din organism; lipsa congenitală a unui organ sau țesut.

aplazie timică – stare patologică derivată din lipsa dezvoltării TIMUSULUI, având drept consecință lipsa celulelor T și un nivel foarte redus al imunității mediate celular, deși nivelul răspunsului umoral și concentrația imunoglobulinelor serice pot fi normale; v. SINDROMUL DI GEORGE.

aplisiatoxine (E. *aplysiatoxin*) – toxine cianobacteriene produse de *LYNGBIA* spp. marine dar și de *Oscillatoria nigroviridis* și *Schizothrix calcicola*. Dermotoxice, favorizează producerea neoplaziilor.



apo+ – prefix cu semnificația „la distanță de...”, „separat”, „detașat” sau „departe de...” utilizat, în special, în nomenclatura proteinelor (APOPROTEINĂ, apolipoproteină) sau a enzimelor (APOENZIMĂ). De exemplu, apoenzima este partea proteică a unei enzime, care formează HOLOENZIMA (enzima „întreagă” sau enzima activă catalitic) după combinarea cu un ACTIVATOR, O COENZIMĂ SAU O GRUPARE PROSTETICĂ.

apoclorotic – organism care a pierdut clorofila, formând plastide incolore (LEUCOPLASTIDE), datorită creșterii în anumite condiții sau în cursul evoluției.

apocrin – 1. tip de secreție care implică pierderea unei părți din citoplasma celulei secretoare ca, de exemplu, în cazul celulelor glandei mamare în care acestea produc vezicule de secreție ce încorporează o parte din membrana celulei secretoare; 2. glandă alcătuită din acest tip de celule.

apocromatic (Gr. *apo* = la distanță de; *chroma* = culoare) – obiectiv (lentilă-obiectiv) de microscop optic, la care ABERAȚIILE CROMATICE au fost corectate pentru trei culori (roșu, verde și albastru) sau chiar cinci, iar ABERAȚIILE SFERICE pentru două (roșu și albastru), trei sau chiar patru culori; v. PLANAPOCROMATIC; MICROSCOPIE.

apoenzimă – componentă proteică a unei enzime, separat inactivă. În asociere cu un component neproteic cu masă moleculară mică – COFACTOR SAU COENZIMĂ – (GRUPARE PROSTETICĂ) formează HOLOENZIMA activă. Determină specificitatea enzimei.

apolar – v. NEPOLAR.

apolipoproteina E – apolipoproteină cu densitate foarte mică, cu rol în legarea, internalizarea și catabolismul lipoproteinelor. Prezentă în ficat (legată de receptorul pentru ApoE) și în creier, unde are rol în transportul colesterolului. Cea de la om are 317 aminoacizi (36,11 kDa). Rol în unele boli neurodegenerative, ca MALADIA ALZHEIMER.

apomixie (Gr. *apo* = la distanță de, departe de, lipsă; *mixis* = amestec) – 1. tip de reproducere în care MEIOZA, formarea și fuziunea GAMEȚILOR sunt alterate în așa fel încât numai unul din organismele parentale furnizează gene pentru descendenți; 2. (micol.) tip de reproducere deviantă de la procesele sexuale, prezent la unele MICROORGANISME diploide (tulpinile „apomictice” de *Saccharomyces cerevisiae*), în care MEIOZA, formarea și fuziunea gameților ♂ și ♀ nu mai au loc și sunt înlocuite de structuri diferențiate morfologic de tipul ASCELOR

purtătoare de spori (dezvoltare apomictică). Sporii progeneri produși apomictic sunt genetic identici cu celula de la care s-au format; 3. proces de reproducere caracteristic plantelor, care aparent se aseamănă cu reproducerea sexuală normală deoarece asigură formarea unor embrioni diploizi și a semințelor, dar în care nu are loc fuziunea gameților. Se formează o structură gametofitică femelă funcțională, care exclude sortarea sexuală și recombinarea genelor, procese asociate cu meioza. În apomixie nu are loc dubla fertilizare și embrionul se dezvoltă autonom dintr-un gamet femel diploid (agamospermie). La unele plante apomictice, endospermul se dezvoltă autonom, în timp ce la altele, apomictice pseudogame, fertilizarea celulei centrale cu un gamet mascul poate condiționa formarea unui endosperm funcțional. La angiospermele apomictice nu are loc fecundarea cu polen, iar embrionii se dezvoltă ca urmare a diviziunii unei celule diploide a ovulului. Se cunosc trei tipuri de apomixie: diplosporia, aposporia și embriogeneza adventivă (*adventitious embryony*); 4. producere asexuală a semințelor.

apomorf – (*evol.*) termen aplicat acelor caractere ale unei specii, care au apărut și evoluat numai în cadrul unei anumite specii și care pot fi utilizate drept caractere definitorii pentru specia respectivă, în termeni de FILOGENIE (deosebit de caracterele PLESIOMORFE, comune cu alte grupuri taxonomice).

apoplast – termenul definește structurile neanimate situate în afara membranei plasmatice (respectiv a protoplaștilor celulelor plantelor), reprezentate de pereții celulari, spațiile intercelulare și celulele xilemului, prin care apa și diferitele substanțe dizolvate trec liber, în contrast cu SIMPLASTUL, totalitatea componentelor din compartimentul citoplasmic.

apoproteină – termenul definește componenta proteică dintr-un conjugat, după ce s-a eliberat de molecula non-poli-peptidică cu care a fost asociată. De exemplu, FERITINA lipsită de gruparea hidroxid ferică este o apoferitină.

apoptosom – complex proteic multimeric de 700 kDa, alcătuit din PROCASPAZA 9, APAF-1 (*Apoptosis activating factor 1*, proteină citosolică), ATP sau dATP și CITOCROMUL c (proteină mitocondrială), implicat în amorțirea APOPTOZEI; energia rezultată prin hidroliza ATP (dATP) servește la asamblarea apoptosomului; practic, hidroliza ATP (dATP) și legarea citocromului c de Apaf-1 conduc la oligomerizarea Apaf-1 și, în continuare,

la formarea complexului multimeric. Citocromul c eliberat din mitocondrii activează transformarea procaspazei 9 în caspază 9, iar aceasta, la rândul său, activează tipurile 3, 6 și 7 de caspaze efectoare din aval (*downstream effector caspases*), care clivează mai multe substraturi celulare ce, în final, vor duce la apoptoză. Dar apoptoza, chiar și în acest stadiu final, poate fi stopată de proteine inhibitoare specifice (*Inhibitory Apoptosis Proteins: IAPs*), care, la rândul lor, pot fi inactivate de o proteină dimer eliberată din mitocondrii, DIABLO/Smac (*Direct IAP Binding protein with LOw pI / Second mitochondria-derived activator of caspases*); aceste proteine se caracterizează prin prezența unui domeniu BIR (*Baculovirus IAP Repeat*), conservat atât la mamifere cât și la virusuri, capabil să interacționeze cu apoptosomul sau cu caspazele. Cascada de amplificare inițiată de caspaza 9 (caspază apicală de reglare) și continuată de caspazele 3, 6 și 7 (caspaze efectoare din aval) este extrem de puternică.

apoptoză – moarte celulară programată, proces intracelular controlat genetic foarte important pentru dezvoltarea corespunzătoare și homeostazia organismelor multicelulare. Se caracterizează prin pierderea joncțiunilor celulare și microvililor, condensarea citoplasmei, condensarea inițială și fragmentarea ulterioară a nucleului celular, fără afectarea membranei citoplasmatică. În timp ce nucleul se fragmentează, citoplasma se contractă și mitocondriile și ribosomii se compactează. După dilatarea RETICULULUI ENDOPLASMIC și fuziunea sa cu membrana citoplasmatică, celula se rupe în mai mulți corpi apoptotici, care, în mod normal, sunt fagocitați de celulele vecine. Căile de semnalizare care controlează apoptoza sunt bine caracterizate și includ receptorii letali (de exemplu, CD95 cunoscut și sub numele de Fas sau APO-1) de la suprafața celulară, membri ai familiei de **proteine Bcl** (produși ai genelor *bcl*) și **CASPAZELE**, o familie de proteinaze, care acționează ca executori finali ai apoptozei prin vizarea diferitelor componente celulare. Date experimentale demonstrează că peste 700 de polipeptide pot fi generate în cursul apoptozei. Multe din componentele cascadei apoptotice sunt prezente ca izomorfe rezultate prin „ÎNNĂDIRE” (*splicing*) ALTERNATIVĂ cu activități antagoniste. Schematic, cele patru faze moleculare ale apoptozei sunt: 1) „inițierea” – activarea receptorilor letali (caspazele 8 și 10); 2) „determinarea” – activarea APOPTOSOMULUI (caspaza 9); 3) „amplificarea” – creșterea numărului și tipurilor de caspaze active

(caspazele 3, 7, 6 și 2) și bucla de reactivare apicală (caspazele 8 și 10); 4) „demolarea” – clivarea proteolitică a peste 250 de substraturi diferite care duc, în final, la moartea celulei (fig. A20). Apoptoza excesivă sau deficitară este implicată în: ischemie, SIDA, maladii neurodegenerative, maladii autoimune și CANCER. Apoptoza este distinctă de necroza celulară; V. NECROZĂ; PIROPTOZĂ.

apopresor – proteină (produs al unei gene de reglare), separat inactivă datorită lipsei de afinitate pentru regiunea OPERATOR a unui OPERON. Devine activă în prezența produsului final al unei căi de sinteză (adăugat în mediu sau acumulat prin biosinteză endogenă), după ce se combină specific cu moleculele acestuia, care acționează ca un COREPRESOR; denumirea de apopresor s-a dat prin analogie cu „APOENZIMĂ” (enzimă fără coenzimă). Acest complex este implicat în controlul exprimării genelor la procariote. După combinare, apopresorul suferă modificări structurale de tipul tranziției alosterice, devenind un represor activ (HOLOPRESOR), capabil să se lege de regiunea operator, blocând-o și împiedicând TRANSCRIEREA GENETICĂ a operonului. În momentul în care metabolitul din mediu este consumat, represorul lipsit de corepresor redevine apopresor inactiv: regiunea operator este deblocată, represia este abolită, operonul redevine funcțional (activ), reinițiind producerea enzimelor implicate în sinteza metabolitului respectiv. Fenomen observat în reglarea prin REPRESIE ENZIMATICĂ a căilor de biosinteză a aminoacizilor HISTIDINĂ, TRIPTOFAN ș.a. (Hélène, 1984). Operonii *his* și *trp* sunt **operoni represibili** sau **anabolici** și se caracterizează prin CONTROLUL NEGATIV al exprimării genelor care codifică enzimele implicate în sinteza histidinei și, respectiv, triptofanului; cei doi aminoacizi au funcția de corepresori.

aposimbiotic (Gr. *apo* = detașat, separat exprimă contrariul) – termen aplicat unui organism care trăiește normal în SIMBIOZĂ, dar care și-a pierdut (uneori experimental) simbiozii.

apoteciu (Gr. *apothēke* = depozit, magazie) – (*micol.*) ASCOCARP deschis, discoidal sau în formă de corp sesil sau stipitat, cu dimensiuni mici (mm până la >10 cm diametru la FUNGII saprofiti), din care ascosporii sunt diseminați activ. Prezenți la Discomycetes.

apozitie (L. *appositus* = pus lângă) – tip de creștere prin adăugarea de straturi noi de fibrile de celuloză pe suprafața internă a peretelui celulelor vegetale la joncțiunea cu membrana plasmatică.

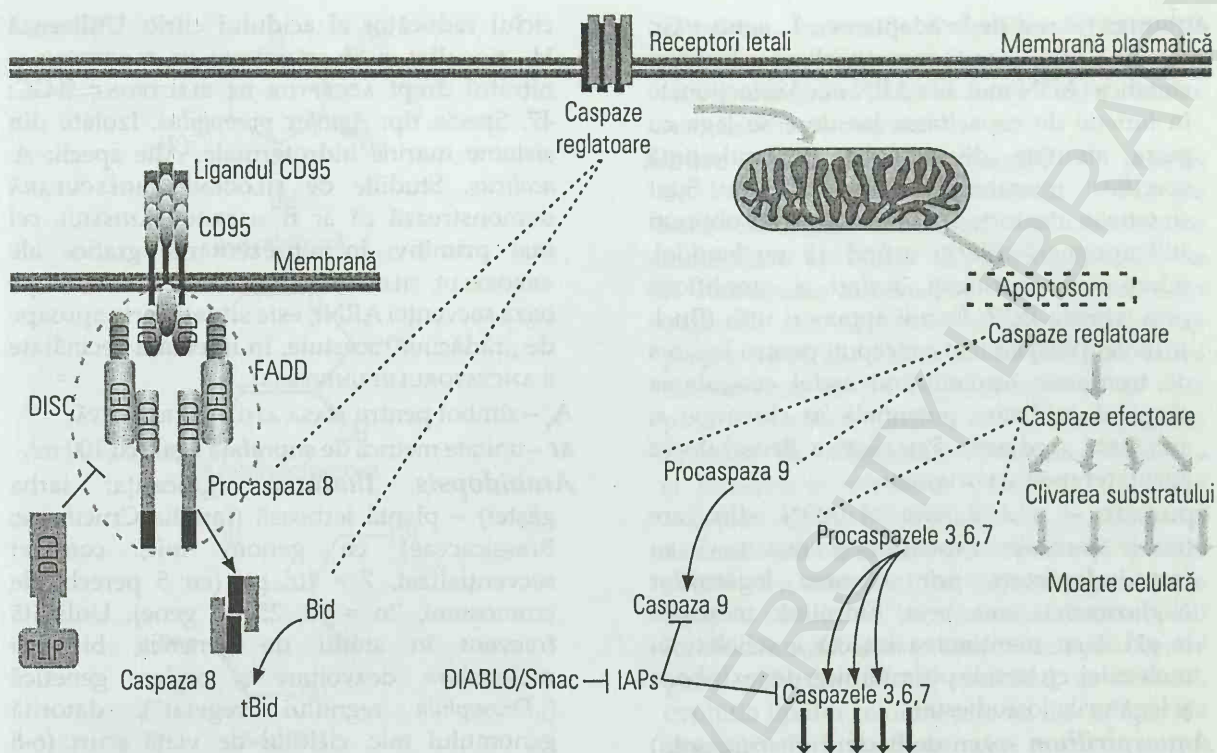


Fig. A20. Reprezentarea schematică a apoptozei, cu evidențierea rolului caspazelor. Apoptoza poate fi declanșată atât de semnale extracelulare prin receptorii letali (*death receptors*), cât și de semnale intracelulare. Semnalul ajunge la complexul mitocondrie/apoptosom unde se va iniția cascada caspazelor. Caspazele sunt activate de o moleculă adaptor: FADD (*Fas-Associated Death Domain*) în cazul DISC (*Death-Inducing Signaling Complex*) și Apaf-1 (*Apoptosis activating factor 1*) în cazul apoptosomului; aceste interacțiuni sunt controlate de familia de proteine Bcl-2 (*B-cell lymphoma 2*). Activarea receptorului letal (CD95, cunoscut și sub numele de Fas sau APO-1), prin legarea unui ligand (CD95L), este urmată de formarea DISC. Trei molecule de ligand se leagă de trei molecule de receptor, ceea ce permite recrutarea moleculei adaptor FADD care se atașează prin intermediul DD (*Death Domain*). În continuare, FADD (prin intermediul DED: *Death Effector Domain*) recrutează procaspaza 8 și o transformă în caspaza 8 activă, ce va cataliza clivarea specifică a substratului Bid (*BH3 interacting domain death agonist*), rezultând tBid (*truncated Bid*); acesta este adevăratul semnal molecular ce propagă semnalul letal la mitocondrii și la apoptosom. Molecula FLIP (*FLICE-Inhibitory Protein*) poate inhiba acest mecanism molecular prin intermediul regiunii DED din structura sa; FLICE (*FADD-Like Interleukin 1 β -Converting Enzyme*) este o denumire alternativă pentru caspaza 8. Mitocondriile activate de tBid eliberează mai multe molecule, de exemplu, citocromul c și dimerul DIABLO/Smac (*Direct IAP Binding protein with LOW pI / Second mitochondria-derived activator of caspases*). Citocromul c intră în constituția apoptosomului împreună cu Apaf-1, procaspaza 9 și dATP. Procaspaza 9 se transformă prin clivare proteolitică în caspaza 9 care va activa caspazele efectoare (3, 6 și 7); acestea vor cliva o multitudine de substraturi, ceea ce va duce în final la apoptoză. În această fază terminală, apoptoza poate fi stopată de inhibitori specifici (*Inhibitory Apoptosis Proteins: IAPs*), dar acești inhibitori pot fi neutralizați de dimerul DIABLO/Smac (modificat după Hernandez și colab., 2009).

apple domain – secvență conservată (*consensus sequence*) formată din 90 sau 91 de aminoacizi ce includ șase cisteine care formează, datorită legăturilor disulfidice ce leagă prima cu a șasea, a doua cu a cincea și a treia cu a patra moleculă de cisteină, o configurație spațială caracteristică amintind de cea a unui măr. Prezintă la: PROTEINAZELE serinice, KALIKREINA plasmatică, factorul de coagulare uman XI etc.

apresor (L. *appresere* = a presa, a se lipi de) – (micol.) structuri specializate simple sau lobate, transparente sau de culoare închisă (melanizată), formate la extremitatea TUBULUI GERMINATIV sau a unei HIFE aparținând

FUNGILOR epifiti sau paraziți. Sunt organe de fixare rezultate din diferențierea hifelor, cu ajutorul cărora se pot fixa pe un suport, aderând strâns de peretele celulelor-gazdă, favorizând infecția, cu ajutorul unei structuri speciale (*peg*) care pătrunde fie pe calea stomatelor, fie direct perforând țesuturile plantei sau ale insectelor. Sunt organe de fixare, fără rol în nutriție, capabile să exercite o PRESIUNE DE TURGOR foarte mare, care furnizează forța fizică necesară pentru a perfora chiar structuri artificiale foarte rezistente (inclusiv foliile de plastic nedegradabile).

APS – V. ADENOSINOSFOSULFAT.

aptamer (abrev. de la adaptamer; L. *aptus* + Gr. *meros* = parte) – scurte secvențe oligonucleotidice sintetice (ADN m.c. sau ARN m.c.) selecționate în funcție de capacitatea lor de a se lega cu mare afinitate de anumite molecule-țintă specifice (metaboliți sau proteine). Sunt sintetizați aleatoriu în laborator (pot fi obținuți 10^{13} aptameri diferiți având 15 nucleotide), selecționați, purificați, testați și amplificați prin tehnica PCR. Primii aptameri utili (Buck și Toole, 1992) au fost concepuți pentru legarea de trombină, împiedicând astfel coagularea sângelui (utilizare potențială în chirurgie și accidente cardiace). Perspective deosebite ca agenți terapeutici originali.

apurinic – acid derivat al ADN, din care bazele purinice (ADENINA și GUANINA) au fost îndepărtate prin clivarea legăturilor N-glicozidice sau prin hidroliză menajată la pH 3 cu menținerea intactă a scheletului moleculei, cu bazele pirimidinice, dezoxiriboza și legăturile fosfodiester.

Aquaspirillum – gen de bacterii (*incertae sedis*) filogenetic heterogen, cu aspect de spirale rigide ($0,2-1,4 \times 2,0-30,0 \mu\text{m}$), mobile (unele specii au un smoc de flageli polari, altele monotrihe), ce se deplasează în linie dreaptă, cu o mișcare de șurub. Gram-negative. Prezintă STRAT S, MEMBRANE POLARE și depozite intracelulare de POLI- β -HIDROXIBUTIRAT. În culturi vechi formează CORPI COCOIZI cu perete celular gros. Unele specii prezintă MAGNETOTAXIE. Aerobe sau microaerofile. Chemoorganotrofe cu metabolism respirator. Utilizează aminoacizii și acizii organici ca sursă de carbon (nu și glucidele); %GC: 49-66. Specia tip: *Aquaspirillum serpens*. Alte specii: *A. delicatum*, *A. fasciculus*, *A. polymorphum*, *A. peregrinum*, *A. psychrophilum* etc. Prezente în ape dulci, stagnante, cu conținut bogat în substanțe organice.

Aquifex (L. *aqua* = apă; *facere* = a face) – gen de bacterii (ordinul Aquificales), cu celule bacilare cu extremități rotunjite ($0,4-0,5 \times 2,0-6,0 \mu\text{m}$), izolate, în perechi sau agregate de ~100 de celule, nesporulate. Gram-negative cu perete din peptidoglican; membrană externă și înveliș proteic de suprafață („rețea hexagonală” – STRATUL S), ACID DIAMINOPIMELIC în MUREINĂ. Conțin fosfolipide, aminofosfolipide și glicolipide, eteri alchil ai GLICEROLULUI. Genom foarte mic: 1551335 pb (1/3 din genomul *ESCHERICHIA COLI*). Flageli peritrihi. Facultativ aerobe. Microaerofile. Hipertermofile (temperatura optimă 85°C; temperatura maximă 95°C; temperatura minimă 67°C). Strict chemolitotrofe. Fixează CO_2 , via

ciclul reducător al acidului citric. Utilizează H_2 , tiosulfat și S^0 ca DONORI DE ELECTRONI și nitratul drept ACCEPTOR DE ELECTRONI; %GC: 47. Specia tip: *Aquifex pyrophilus*. Izolate din sisteme marine hidrotermale. Alte specii: *A. aeolicus*. Studiile de FILOGENIE MOLECULARĂ demonstrează că ar fi MICROORGANISMUL cel mai primitiv: în reprezentările grafice ale ARBORELUI FILOGENETIC al vieții, construit pe baza secvenței ARNr, este situat foarte aproape de „rădăcina” acestuia, în imediata vecinătate a ANCESTORULUI UNIVERSAL.

A_r – simbol pentru MASA ATOMICĂ RELATIVĂ.

ar – unitate metrică de suprafață egală cu 100 m^2 .

Arabidopsis thaliana (gâscarița; iarba găștei) – plantă ierboasă (familia Cruciferae; Brassicaceae) cu genom mic, complet secvențializat, 7×10^7 pb (cu 5 perechi de cromosomi, $2n = 10$; 25706 gene). Utilizată frecvent în studii de genetică, biologie moleculară, dezvoltare și reglare genetică („*Drosophila* regnului vegetal”), datorită genomului mic, ciclului de viață scurt (6-8 săptămâni) și ușurinței de cultivare.

arabinan – homopolimer ramificat alcătuit din molecule de L-arabinoză, prezent în componența pectinelor de la plante.

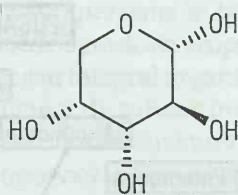
arabinogalactan – polizaharid format din ARABINOZĂ și GALACTOZĂ, prezent în peretele celular al plantelor. Întâlnit sub două forme cu structură chimică diferită: tipul I prezent în porțiunea pectinică la ANGIOSPERME și tipul II prezent în cantități mari, în special la unele conifere.

arabinoxilan – polizaharid constituent al peretelui celulei vegetale. Ca polimer format din molecule de D-xiloză legate $\beta(1 \rightarrow 4)$, având catene laterale de arabinoză legate $\alpha(1 \rightarrow 3)$, este component al HEMICELULOZEI din peretele celular al angiospermelor.

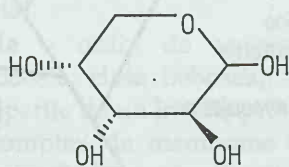
arabinoză – monozaharid (pentoza) prezent în natură atât în configurația D, cât și L. D-arabinoza este prezentă în polizaharidul ARABINO GALACTAN, pectină neutră din peretele celular la plante. Arabinoza este întâlnită în HEMICELULOZE, în peretele celular al unor bacterii (*NOCARDIA* spp.) și în metaboliți ca: adenin-arabinozid și citozin-arabinozid. Poate fi metabolizată de o serie de bacterii ca: *Bacillus* spp., *ESCHERICHIA COLI*, *SALMONELLA* spp., bacteriile lactice etc.

arabitol (sin. arabinitol) – arabino-pentitol derivat prin reducerea arabinozei. Prezent în LICHENI și în diferite ascomicete și basidiomicete.

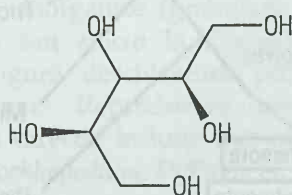
ARBER, Werner (1929) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1978)



D-Arabinoză



L-Arabinopiranoză



Arabitol

împreună cu Daniel NATHANS și Hamilton O. SMITH, pentru descoperirea ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE și utilizarea lor în genetica moleculară și ingineria genelor.

arbitrar – (*biosistem.*) utilizarea unei denumiri științifice etimologic incorectă, realizată prin combinarea arbitrară a unor litere. Nerecomandabilă.

arbore cladistic – (*biosistem.*) arbore care prezintă grafic relațiile filogenetice dintre membrii unui grup de organisme. Într-o CLADOGRAMĂ este semnificativă numai ordinea de ramificare, nu și lungimea ramurilor.

arbore evolutiv (*E. evolutionary tree*) – v. ARBORE FILOGENETIC.

arbore filogenetic (sin. arbore evolutiv; *E. phylogenetic tree*) – reprezentare grafică a datelor obținute prin studii de FILOGENIE MOLECULARĂ după modelul unui arbore, bazată pe ideea că asemenea modului de apariție a ramurilor unui arbore, evoluția s-ar fi realizat prin scindarea anumitor filumuri primitive de la un punct comun, urmată de apariția unor noi unități sistematice mai specializate. Procesul inițiat de la o celulă ipotetică – ancestor comun – ar fi continuat și continuă și în cazul organismelor moderne (actuale). Prezintă relațiile evolutive dintre secvențele de ADN, dintre proteine, gene sau dintre proprietățile biologice ale unor organisme. TOPOLOGIA (ordinea de ramificare și lungimea ramificațiilor) este corelată proporțional cu distanțele evolutive

calculate. În cazul virusurilor, construcția arborelui evolutiv se bazează exclusiv pe secvența acizilor nucleici genomici; v. ARBORE FILOGENETIC UNIVERSAL.

arbore filogenetic universal – propus de WOESE, Kandler și WHEELIS (1987), pe baza studiului comparativ al secvențelor moleculare ale ARNr 16S (18S) provenite de la numeroase organisme, care a evidențiat existența unor asemănări și deosebiri veridice pentru stabilirea relațiilor de înrudire sau a deosebirilor dintre organismele de la care provin. El evidențiază existența a trei grupuri primare de organisme: Bacteria, ARCHAEA și Eucarya și introduce DOMENIUL ca taxon superior regnului într-un sistem de clasificare natural. Arborele universal prezintă poziția evolutivă a unei mari varietăți de organisme și relațiile dintre ele, reconstituind istoria vieții lor de-a lungul unei perioade de aproximativ patru miliarde de ani, marcând, ca o hartă, evoluția liniilor celulare care au dus la apariția organismelor moderne din structura lui. Gradul de deosebire a secvențelor (DISTANȚA EVOLUTIVĂ) este citit de-a lungul segmentelor lineare care, după cum este evident, au lungimi diferite, ceea ce demonstrează existența unor modificări ale acestora cu grade diferite de exprimare (intensitate, frecvență etc.). „Rădăcina” arborelui filogenetic universal, respectiv punctul de origine al liniilor evolutive care au dus la apariția organismelor moderne, corespunde unui moment din cursul evoluției în care toate formele de „viață” existente pe Pământ aveau în comun un ancestor unic. Divergența de la ANCESTORUL UNIVERSAL s-a făcut inițial prin evoluția a două linii majore și anume una corespunzând bacteriilor (având ca forme cele mai primitive genurile: *Aquifex*, *Thermosulfobacterium* și *Thermotoga*), iar cea de a doua, a „arhebacteriilor” (ARCHAEA) cu reprezentantul cel mai primitiv regnului KORARCHAEOTA și câteva genuri ca: *Methanopyrus*, *Pyrolobus*, *Thermococcus*, *Pyrodictium* etc. (fig. A21). Organismele eucariote au apărut independent de linia evolutivă bacteriană, prin divergență de la linia „arhebacteriană”, sub forma unui ancestor PROTOEUCARIOT, după o perioadă mai îndelungată, care a corespuns perfecționării mecanismelor primordiale de prelucrare a informației. Arborele filogenetic evidențiază, de asemenea, faptul că, înainte de apariția evenimentelor endosimbiotice tardive, care au dus la apariția mitocondriilor și cloroplastelor caracteristice organismelor moderne, au existat pe Pământ eucariote fără

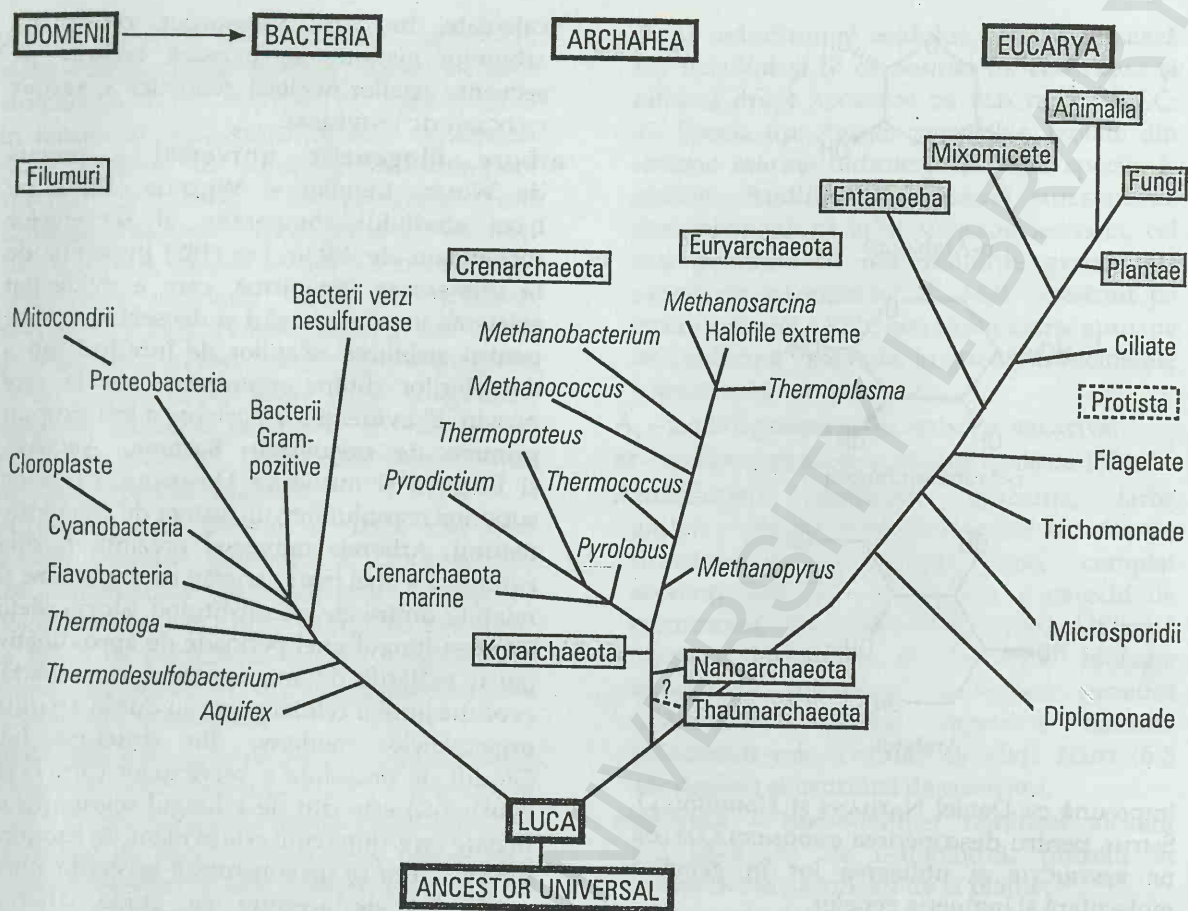


Fig. A21. Reprezentare schematică a unui arbore filogenetic universal, bazată pe studiul comparativ al secvențelor moleculare ale ARNr. În ansamblu, reflectă un nou sistem de organizare a lumii vii, care ia în considerare date de filogenie moleculară. Sunt evidențiate rădăcina (ancestorul universal) și LUCA (*Last Universal Common Ancestor*) – ultimul ancestor universal comun (modificat după Woese, 1994).

mitocondrii (diplomonade, microsporidii, trichomonade etc.) ai căror reprezentanți sunt și astăzi în natură. Reprezentanții celor trei domenii primare au gene proprii, caracteristice, și o serie de gene în comun. Explicația rezidă pe de o parte în existența unui ancestor comun și pe de alta, în transferul orizontal extensiv de gene care a avut loc între precursorii primelor organisme, considerat ca o formă primară de nutriție cu rol fundamental în evoluția primitivă. În această fază, precursorii au păstrat anumite gene „cheie”, esențiale pentru existența lor, datorită faptului că realizau prin producții lor funcții importante. Diferențele majore dintre domenii au apărut în cursul evoluției după ce colonizarea selectivă a unor HABITATE a favorizat apariția barierelor de izolare reproductivă, care au limitat fluxul de gene și au fost consolidate, probabil, de apariția endonucleazelor de restricție ce au restrâns la minimum promiscuitatea schimbului de gene. Datorită acestor mecanisme, anumite particularități genetice unice au devenit fixe

în fiecare domeniu și câteva se regăsesc și la unele organisme moderne (de exemplu, hipertermofilia). Constituit pe baza datelor de FILOGENIE MOLECULARĂ, arborele filogenetic universal extinde pentru bacterii și MICROORGANISMELE arheane perioada de studiu la întreaga evoluție a vieții pe Pământ (3,8 miliarde de ani), spre deosebire de metodele clasice, limitate la filogenia plantelor și animalelor, care acopereau doar 20% din durata de evoluție a organismelor (era organismelor multicelulare).

Arbovirus (acron. de la *Arthropode-borne-virus*) – denumire neacceptată de taxonomia virală actuală, dar păstrată în limbajul curent pentru a desemna un grup divers de virusuri cu genom ARN m.c., care se replică în organismul uman (encefalite, febra galbenă) și al altor gazde vertebrate, ca și în cel al unor artropode vectoare. Include familiile: FLAVIVIRIDAE, ARENAVIRIDAE, TOGAVIRIDAE, BUNYAVIRIDAE și RHABDOVIRIDAE.

Arcella – (protozool.) gen de protozoare (ordinul ARCELLINIDA, clasa LOBOSEA, subclasa

TESTACEALOBOSIA) prezente în bălți și în sol, cu celule amoebiene binucleate acoperite de o TESTĂ predominant sau integral organică, translucidă la celulele tinere și de culoare întunecată la cele bătrâne, având o deschizătură ventrală prin care ies PSEUDOPODELE (LOBOPODE). *A. vulgaris* are o testă ~sferică (30-100 μm) iar *A. dentata* este acoperită de „spini” laterali, care îi dau un aspect stelat.

Arcellinida – ordin de amoebe (subclasa Testacealobosia, clasa Lobosea), care include celule acoperite de un înveliș protector (TESTĂ) sau alt complex de membrane externe față de plasmalemă, fie predominant sau integral organice (ARCELLA), fie care au înglobat substanțe anorganice (granulații de nisip la *DIFFLUGIA* sau siliciu la *Euglypha*), perforat de o singură deschizătură prin care iese PSEUDOPODUL. Reproducere asexuată prin DIVIZIUNE directă. Include mai multe genuri: *Arcella*, *Cochliopodium*, *Diffugia* etc.

Archaea – MICROORGANISME procariote descrise inițial sub denumirea de ARCHAEBACTERIA (WOESE, 1970) pe baza tipului de organizare celulară și a presupunerii că ar avea un caracter primitiv, de fosile vii, reprezentante moderne ale primelor organisme apărute pe Pământ. Unele sunt asemănătoare bacteriilor ca formă și mărime, altele prezintă forme atipice, pseudogeometrice, neregulat discoidale, triunghiulare, pătrate, izolate sau grupate ca în colile de timbre poștale. Peretele celular are o structură moleculară diferită, corespunzătoare diferitelor grupuri fiziologice: 1) la diferitele specii de *Methanobacterium*, peretele celular este alcătuit dintr-un polizaharid, PSEUDOPEPTIDOGLICAN, asemănător peptidoglicanului, din care lipsește ACIDUL MURAMIC; este format din unități de *N*-acetilglucozamină și *N*-acetil-talozamină repetate alternativ, legate $\beta 1 \rightarrow 3$, spre deosebire de bacterii la care legăturile glicozidice sunt $\beta 1 \rightarrow 4$; 2) la *Methanosarcina* peretele celular este format dintr-un polizaharid (care conține: glucoză, galactozamină, acid glucuronic și acetat) asociat cu proteine sau glicoproteine; 3) microorganismele halofile extreme (*Halococcus*) au un perete celular cu structură similară, care conține în plus gupări sulfat (SO_4^{2-}); 4) tipul de structură cel mai frecvent prezent la Archaea extremofile (hipertermofile și metanogene, halofile extreme) este STRATUL S, format din proteine sau glicoproteine, cu structură paracristalină și simetrie hexagonală, tetragonală sau trigonală; 5) *Thermoplasma* și alte termofile extrem acidofile (*Ferroplasma*,

Picrophilus etc., care se dezvoltă la pH 0 sau 0,006) sunt lipsite de perete celular. Funcțiile de protecție față de liza osmotică, de asigurare a formei, de stabilitate și de apărare față de agenți din mediu sunt determinate de structura monostrat specială a membranei celulare, în compoziția căreia intră glicozil-fosfolipide de tip tetraeter. Deși are aceeași arhitectură precum cea de la bacterii, dublu-strat lipidic cu suprafața internă și externă polară (hidrofilă) și o regiune internă nepolară (hidrofobă), structura moleculară a membranei celulare la Archaea reprezintă un marker biochimic de prim ordin care o deosebește fundamental de cea de la bacterii, prin diferențe care stabilesc esențial distanța evolutivă dintre ele (fig. A22). Nomenclatura lipidelor arheane este uneori confuză, în primul rând datorită tendinței de analogie cu fosfolipidele din membranele celulare bacteriene. Astfel, au apărut denumiri diferite, nesistematice, pentru același compus. De exemplu, se utilizează frecvent numai denumirea „dieter” pentru 2,3-di-*O*-fitanilglicerol-dieter. Membranele de la Archaea nu conțin acizi grași. Lipidele majore sunt alcătuite din hidrocarburi de tip fitanil sau izopranil (C_{20}) și de tip bifitanil sau tetraterpenedil (C_{40}), legate de GLICEROL prin legături eter (și nu ester, ca la bacterii). Atât fitanilul cât și bifitanilul sunt „polimeri” formați din unități repetate de izopren (hidrocarbură cu cinci atomi de carbon). Echivalentul diacil-glicerolului din fosfolipidele de la bacterii și eucariote este difitanil-glicerol-dieterul; lipidele cu bifitanil nu au echivalent la bacterii și eucariote. Derivatul de fitanil prezent în membranele celulare de la cele mai multe Archaea, este 2,3-di-*O*-izopranil-*sn*-glicerol-dieter numit și arheol, iar cel de bifitanil, 2,3-di-*O*-tetraterpenedil-*sn*-glicerol-tetraeter (di-*O*-bifitanil-diglicerol-tetraeter) sau caldarheol (*sn*: stereospecific numbering). Au mai fost identificați: arheol macrociclic, *sn*-3-hidroxiarheol *sn*-2-hidroxiarheol și izocaldarheol. Esterii monofosfat ai arheolului și caldarheolului sunt acidul arhetidic și, respectiv, acidul caldarhetidic (echivalenți ai acidului fosfatidic); trebuie menționat că la Archaea gruparea fosfat se atașează în poziția 1 a glicerolului (*sn*-glicerol-1-fosfat), în timp ce la bacterii și eucariote, în poziția 3 (*sn*-glicerol-3-fosfat). Prin condensarea acidului arhetidic cu serină, etanolamină sau inozitol, se formează fosfodiesteri (arhetidil-serină, arhetidil-etanolamină și, respectiv, arhetidil-inozitol), numiți și fosfolipide de tip dieter; în cazul acidului caldarhetidic, se formează fosfolipide

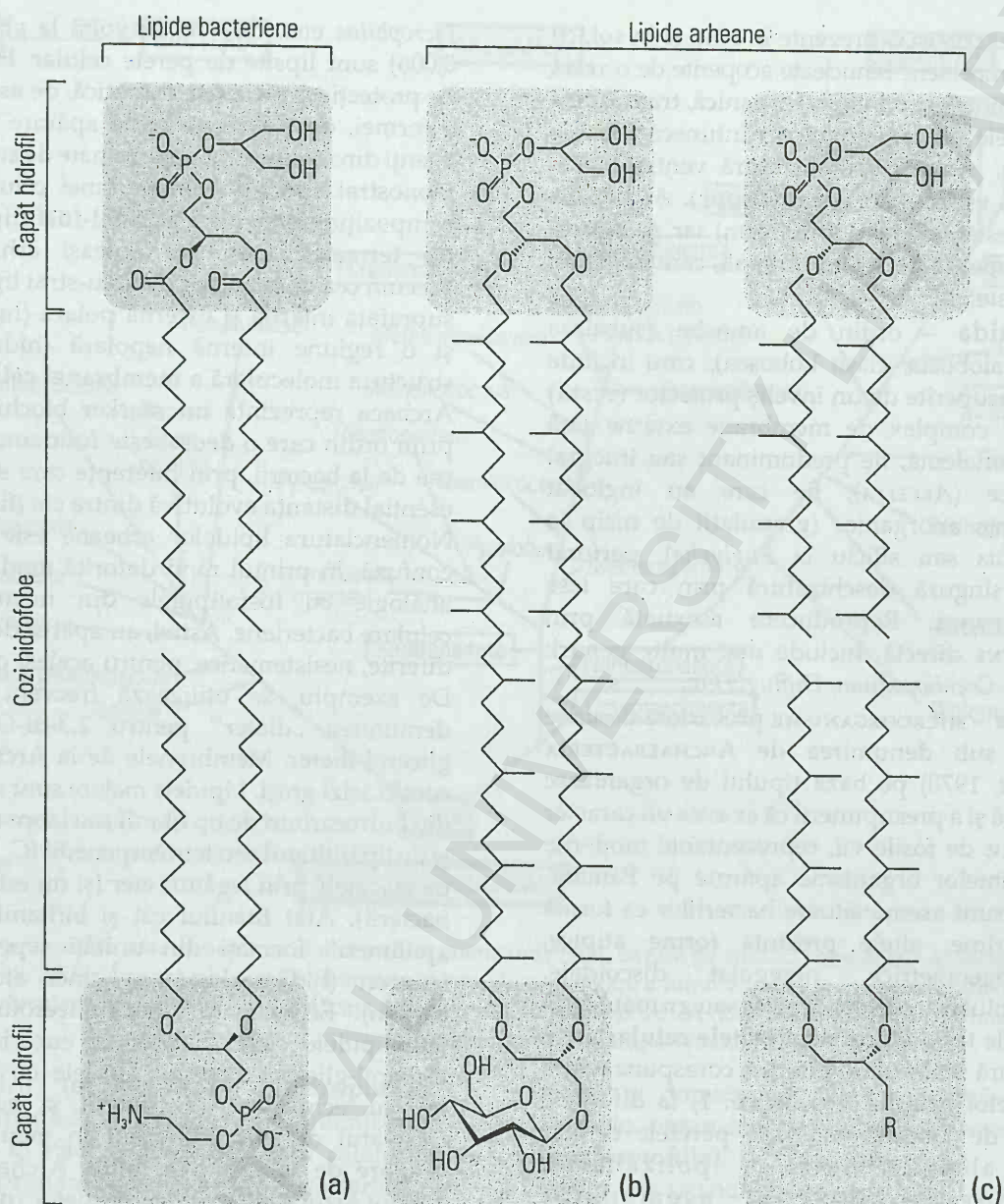


Fig. A22. Structura lipidelor din compoziția membranelor celulare la bacterii și la Archaea. La bacterii, acizii grași sunt atașați prin legături ester de atomii de carbon *sn*-1,2 ai moleculei de glicerol-3-fosfat, în timp ce la Archaea, fitanilul (izopranil) și bifitanilul (tetraterpenedil) sunt atașați prin legături eter de atomii de carbon *sn*-2,3 ai moleculelor de glicerol-1-fosfat. (a) Strat dublu-lipidic bacterian format din fosfatidil-glicerol (stratul lipidic superior) și fosfatidil-etanolamină (stratul lipidic inferior). (b) Monostrat lipidic de la *Thermoplasma acidophilum* format din molecule de glucozil-caldarhetidil-glicerol, din clasa glicozil-fosfolipidelor de tip tetraeter, în care componenta hidrofobă este reprezentată de caldarheol sau 2,3-di-O-tetraterpenedil-*sn*-glicerol-tetraeter, un di(bifitanil)-diglicerol-tetraeter ($C_{40}C_{40}$); componenta glucidică este glucoza, iar componenta polară, glicerolul. (c) Dublu-strat lipidic de la Halobacteriales, format din fosfolipide de tip dieter, în care componenta hidrofobă constă din arheol sau 2,3-di-O-izopranil-*sn*-glicerol-dieter, un difitanil-glicerol-dieter ($C_{20}C_{20}$), iar componenta polară poate fi glicerol, etanolamină, serină, mio-inozitol etc.; *sn*: stereospecific numbering (modificat după Albers și Meyer, 2011).

de tip tetraeter. Derivații glicozidici ai arheolului, caldarheolului, arhetidil-serinei și caldarhetidil-etanolaminei se numesc glicozil-arheol, glicozil-caldarheol, glicozil-arhetidil-serină și, respectiv, glicozil-caldarhetidil-etanolamină (glicozil-fosfolipide). La *Thermoplasma acidophilum* și alte termofile

extrem-acidofile (*Ferroplasma*, *Picrophilus*), lipsite de perete celular, membrana plasmatică are o structură monostrat neobișnuită, formată din molecule de glucozil-caldarhetidil-glicerol (din clasa glicozil-fosfolipidelor de tip tetraeter, în care componenta glucidică este GLUCOZA, iar componenta polară, glicerolul). Componenta

glucidică poate fi reprezentată și de MANOZĂ, GALACTOZĂ, GULOZĂ, N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ, GENTOBIOZĂ (dizaharid format din două molecule de D-glucoză, unite printr-o legătură glicozidică $\beta 1 \rightarrow 6$) etc., iar componenta polară și de etanolamină, serină, mio-inozitol etc. Acest tip de structură este foarte rezistent la temperaturi ridicate și la aciditate. Speciile mobile au flageli de tip special ca morfologie (mai fini; diametrul 10 nm), structură moleculară și mod de asamblare. Sunt formați din mai multe tipuri de FLAGELINĂ glicozilată care conține o SECVENȚĂ SEMNAL, ceea ce sugerează că ar fi transferată prin membrana citoplasmică. Flagelul de la Archaea, la nivel molecular, nu prezintă asemănări evidente cu flagelul bacterian; este format din trei componente principale: filamentul extracelular, articulația („cârligul”) și structura de ancorare (echivalentul corpului bazal de la bacteriile Gram-negative). Spre deosebire de flagelii bacterieni care cresc la extremitatea liberă, prin asamblarea moleculelor de flagelină ce au circulat prin structura tubulară a acestora, flagelii de la Archaea cresc de la bază. Modul lor de inserție și de legare de celulă este diferit datorită organizării diferite a învelișului celular. Genomul este reprezentat de ADN d.c. circular închis covalent, la foarte multe specii mai mic decât cel de la *ESCHERICHIA COLI* (4639 kbp): *Sulfolobus* 2992 kbp, *Thermococcus* 2900 kbp, *Pyrococcus* 1738 kbp. Cel mai mic genom prezent în natură (490 kbp) este întâlnit la *Nanoarchaeum equitans*, care codifică un număr limitat de proteine, celelalte fiindu-i furnizate de gazda pe care o parazitează, *Ignicoccus*. Genomul de la Archaea conține OPERONI, PLASMIDE de diferite dimensiuni și TRANSPOZONI. Transcrierea la ARNm poligenic și traducerea au particularități mai apropiate de eucariote. ARN polimeraza arheană are 8-12 subunități, deci este similară celei de la eucariote (12-14) și diferită de cea bacteriană (4 subunități). Codonul start pentru sinteza proteinelor este cel pentru METIONINĂ, ca la eucariote, și nu N-FORMIL-METIONINĂ (ca la bacterii), deși ribosomii sunt de tip 70S. La *Thermoplasma* și la alte specii lipsite de perete celular, genomul este complexat cu o proteină bazică de legare a ADN, asemănătoare histonelor de la eucariote, care organizează ADN în particule globulare similare NUCLEOSOMILOR de la eucariote. Acest tip de proteine este prezent și la alte microorganisme arheane. Procesele de sexualitate sunt puțin cunoscute și par să aibă un caracter special, diferit atât de bacterii cât și de eucariote. La

Halobacterium volcanii, celulele ♂ și ♀ sunt nediferențiate, aceeași celulă putând acționa, fie ca DONATOR, fie ca RECEPTOR de informație genetică. **Metabolism.** Autotrofia este foarte răspândită și se realizează pe căi specifice diferite. Cele mai studiate sunt cele metanogene și chemolitotrofe hipertermofile. Unele specii sunt chemoorganotrofe. Metabolismul de biosinteză este mai puțin cunoscut; urmează probabil aceleași căi ca la bacterii. La modul general, s-a demonstrat că unele enzime au particularități unice și că unele căi metabolice consacrate (CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI, CALEA ENTNER-DOUDOROFF) sunt puțin modificate față de evoluția lor clasică. Unele specii arheane (de exemplu, unele *Thermococcus* spp., unele *Sulfolobus* spp. și *Aciduliprofundum boonei*) eliberează vezicule membranare în mediu. Funcția acestor vezicule secretate nu este cunoscută, dar cercetările experimentale au demonstrat, la *Sulfolobales*, o asociere a acestora cu activitatea antimicrobiană. Mai mult, compoziția proteică a acestor vezicule este net diferită de cea a membranei citoplasmice, iar formarea lor este un proces activ. La fel ca la unele bacterii și la unele eucariote, aceste vezicule ar putea fi implicate în semnalizarea intercelulară (Albers și Meyer, 2011). Unele specii sunt aerobe, au nevoie de O_2 și posedă un lanț de respirație celulară bine dezvoltat, cu citocromii *a*, *b* și *c*. Altele, cum sunt cele metanogene, sunt strict anaerobe. Mai multe specii de halofile extreme (*Halobacterium salinarium* și altele) folosesc energia luminoasă datorită prezenței unor pigmenți fotosintetizanți (BACTERIORODOPSINĂ, HALORODOPSINĂ și RODOPSINE senzoriale) care favorizează absorbția luminii și catalizează producerea FORȚEI PROTON-MOTRICE. Deși pot fi prezente și în medii naturale normale, inclusiv în sol, cele mai multe microorganisme arheane sunt EXTREMOFILE: TERMOFILE, HIPERTERMOFILE, ACIDOFILE, ALCALOFILE, HALOFILE. Unele, cum sunt cele metanogene, populează un spectru neobișnuit de larg de HABITATE, de exemplu, cele acvatice (bălți, mlaștini, sedimentele lacurilor, adâncul oceanelor în gradientul de temperatură al izburilor și izvoarelor geotermale), în organismul animalelor (rumen la rumegătoare, cecum la cai și iepuri, intestinul gros la om, câine și porc, în intestinul termitelor etc.), ca endosimbionte la protozoare. Prezente în apele uzate și în digestoarele pentru producerea de BIOGAZ. Multe specii alcalofile, hipertermofile, halofile și metanogene sunt infectate cu virusuri care au asemănări cu bacteriofagii. Pe baza studiilor de FILOGENIE

MOLECULARĂ, microorganismele arheane sunt grupate în Domeniul Archaea, unul din cele trei grupuri majore de organisme existente în natură (BACTERIA, ARCHAEA și EUCARYA). El conține cinci filumuri („regnuri”, în clasificarea originară propusă de Woese, Kandler și Wheelis, 1990): 1) CRENARCHAEOTA (hipertermofile și criofile oceanice); 2) EURYARCHAEOTA (METANOGENE, halofile extreme și unele specii marine); 3) KORARCHAEOTA (hipertermofile primitive); 4) NANOARCHAEOTA (parazite foarte primitive), apărut imediat după divergența dintre Archaea și Eucarya; 5) THAUMARCHAEOTA (prezente în apele oceanice temperate, simbiotice sau libere, decelate prin metode moleculare).

Archaea metanogene – MICROORGANISME arheane (EURYARCHAEOTA), strict anaerobe, mezofile sau unele hipertermofile, nonhalofile sau halofile extreme, având HABITATE foarte diferite: 1) sedimente anoxice (lacuri, bălți, mlaștini, orezării); 2) surse geotermale (H_2 + CO_2) din izburile hidrotermale oceanice; 3) rumen (bovine, ovine etc.), cec (cal, iepure), intestin gros (om, porc, câine) sau intestinul terminal la insectele celulozolitice (termite); 4) metantancuri-digestor de nămol sau defecții animale și ape uzate. Utilizează trei tipuri majore de substraturi pe care le pot converti la metan: substraturi tip CO_2 ; CO_2 , formiat ($HCOO^-$) și monoxid de carbon (CO); substraturi cu metil: metanol, metilamină (CH_3NH_2), dimetilamină $[(CH_3)_2NH_2^+]$, trimetilamină $[(CH_3)_3NH^+]$ și dimetilsulfid $[(CH_3)_2S]$; substraturi acetotrofe: acetat (CH_3COO^-). Clasificate în cinci ordine: Methanobacteriales, Methanococcales, Methanomicrobiales, Methanopyrales, Methanosarcinales. Convențional, aceste denumiri, deși incorecte, sunt păstrate temporar (microorganismele arheane au fost considerate inițial bacterii, datorită, în principal, organizării celulare de tip procariot).

Archean – v. ARHAIC.

Archaeobacteria – denumire dată inițial de WOESE (1975) MICROORGANISMELOR grupate, în prezent, pe baza studiilor de filogenie moleculară, în domeniul ARCHAEA, incluzând specii metanogene, halofile extreme, termofile și hipertermofile, cele mai multe dependente de sulf. Denumire abandonată.

Archaeoglobus (Gr. *archaios* = vechi; L. *globus* = sferă) – gen de MICROORGANISME arheane (EURYARCHAEOTA), cu celule cocoide regulate sau foarte neregulate (0,4-1,2 μm diametru), izolate sau în perechi. Gram-negative. Filogenetic înrudite cu metanogenii. Genomul

(2400 de gene) conține unele gene comune cu metanogenii, dar și unele absolut unice. Flageli peritrihi monopolari. Prezintă fluorescență albastră-verde la 420 nm. Se dezvoltă între 60 și 95°C, iar temperatura optimă este 83°C la pH 4,5-7,5. Strict anaerobe. Utilizează sulfatul sau sulfitul și tiosulfatul drept ACCEPTORI DE ELECTRONI. Cresc chemolitotrof în prezența H_2/CO_2 și chemoorganotrof cu formiat, D(-)-lactat și L(+)-lactat, glucoză, amidon, peptonă, gelatină, caseină. Conțin fitanil-eteri. Produc cantități mici de metan deși sunt lipsite de enzima-cheie **metil-coenzima M reductaza**; %GC: 41-46. Ar reprezenta un tip de metabolism de tranziție între procesele de reducere a sulfului și metanogeneză. Specia tip: *Archaeoglobus fulgidus* (L. *fulgidus* = strălucitor, datorită fluorescenței la microscopul cu UV). Izolat din sedimente marine geotermale, fumegători negri, craterele vulcanilor submarini etc. Alte specii: *A. profundus*, *A. veneficus*, *A. lithotrophicus*.

Archaeozoa – cele mai primitive eucariote unicelulare care mai supraviețuiesc, lipsite de mitocondrii, având ribosomi 70S și molecule mici de ARN de tip bacterian. Considerate ca derivate direct de la **ancestrul eucariot** al plantelor și animalelor. Ar fi acționat ca prădător în timpul perioadei evolutive respective, pentru a dobândi mitocondriile prin endosimbioză.

Archaeozoic – v. ARHAIC.

Archigregarinida – (protozool.) ordin de protozoare (clasa SPOROZOEAE – Apicomplexa) cu ciclul de viață aparent primitiv, caracteristic, cu MEROGONIE, gametogonie, SPOROGENIE; TROFOZOIȚI aseptați. Genuri: *Exoschizon*, *Selenidioides*. Parazitează anelide, sipunculide, hemicordate sau ascidieni.

areactivitate imunologică (E. *immunological unresponsiveness*) – v. TOLERANȚĂ IMUNITARĂ.

arenaceu – 1. derivat din sau conținând nisip; nisipos; 2. asemănător, care încorporează sau se comportă ca grăunții de nisip; v. DIFFLUGIA.

Arenaviridae (L. *arenosus* = nisipos) – familie de virusuri cu virioni sferici sau pleomorfi, având diametrul de la 60 la 300 nm (în medie, 120 nm), cu o regiune centrală (corespunzând nucleocapsidei filamentoase cu aspect de șirag de mărgel) și un înveliș lipoproteic derivat din membrana plasmatică a gazdei (fig. A23). Prezintă numeroase glicoproteine, aparent cu structură tubulară având 8-10 nm, inclavate în stratul dublu-lipidic, dispuse regulat. Virionul conține două ribonucleocapside corespunzând celor două segmente de ARN **genomic ambisens**: 1) segmentul L (7,5 kb) care codifică ARN polimeraza (în sensul de

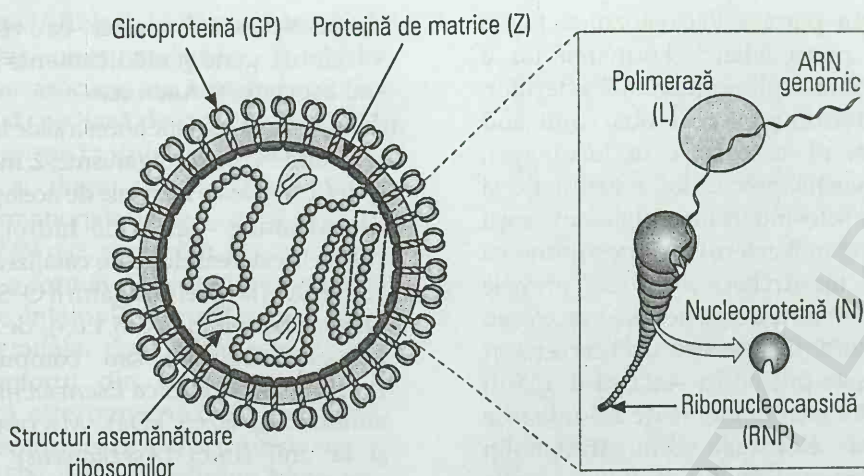


Fig. A23. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Arenaviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

transcriere negativ «-» și proteina Z, de legare a zincului (în sens «+»); 2. segmentul S (3,5 kb) codifică proteina N de nucleocapsidă (în sens «-») și glicoproteina de spicule (în sens «+»). Genomul viral codifică și unele proteine nestructurale, cu caracter enzimatic. Lipidele prezente în învelișul viral au o compoziție similară celei din membrana plasmatică a celulei-gazdă. Virionii de *ARENAVIRUS* pot conține, în plus, ARN subgenomic, ARN negenomic, ARNr de la celula-gazdă, precum și unele structuri asemănătoare ribosomilor. Replicare în citoplasmă. Eliberare din celule prin „înmugurire”. Infectează rozătoarele, în principal șoarecele de casă (*Mus musculus*), la care produc infecții persistente cu VIREMIE și VIRURIE, accidental omul, la care produc encefalite și febre hemoragice. Un singur gen – *Arenavirus* – cu „specia” tip: virusul choriomeningitei limfocitare sau *Lymphocytic choriomeningitis virus* (LCMV). Alte „specii”: virusul Lassa (*Lassa virus*: LASV).

Arenavirus – gen de virusuri cu 23 de „specii” din familia *ARENAVIRIDAE*. Cele mai cunoscute sunt virusul choriomeningitei limfocitare (*Lymphocytic choriomeningitis virus* – „specia” tip a genului), virusul Lassa (*Lassa virus*) și unele virusuri evidențiate pe continentul american (de exemplu, *Tacaribe virus*). Infectează rozătoarele și lilieci, la care produc infecții persistente cu VIREMIE și VIRURIE.

Arg – simbol pentru α -aminoacidul L-arginină (alternativ R, în notația cu o singură literă).

argilă – mineralele argiloase reprezintă fracțiunea cea mai importantă pentru activitatea MICROORGANISMELOR din sol. Au compoziții chimice diferite în funcție de natura rocii parentale și de condițiile locale

de solidificare și o structură cristalină sub formă de strate suprapuse, formând în unele cazuri rețele rigide, în altele rețele gonflabile sau expandabile care-și măresc volumul prin hidratare sau se contractă prin uscare/desicare. Dimensiuni de aproximativ 0,002 mm și cu proprietăți coloidale; sunt alcătuite din aluminosilicați secundari hidratați, rezultați prin alterarea și hidratarea în diferite grade a silicaților primari, asociați cu oxizi hidratați de Fe, Al, Mn și Cu. Exemple: MONTMORILLONIT, caolinit, illit.

arginină (simbol Arg sau R) – aminoacid diamino monocarboxilic cu caracter bazic. L-arginina sau acidul α -amino- δ -guanidin-valerianic, $H_2N-C(=NH)-NH-[CH_2]_3-CH(NH_2)-COOH$ (174,2 Da), este un aminoacid esențial component major al proteinelor, codificat de codonii: AGA, ACG, CGA, CGC, CGG și CGU. La pH fiziologic este permanent electropozitiv.

Arhaic – EON al PRECAMBRIANULUI, cuprins între 4,0 și 2,5 miliarde de ani înainte de prezent (fig. S2). Cele mai vechi roci păstrate datează din urmă cu 4,03 miliarde de ani (gneisul de Acasta din nord-vestul Canadei). Litosfera era majoritară de tip oceanic, iar fragmentele de microcontinente reprezentau mai puțin de 5% din suprafața lor actuală. Multe detalii ale istoriei timpurii a Pământului rămân necunoscute sau puțin înțelese, deoarece rocile precambriene reprezintă mai puțin de 20% din totalul rocilor expuse, pe de o parte, iar acestea sunt greu de studiat datorită modificării structurilor inițiale, pe de altă parte. Cea mai notabilă dovadă asupra activității vieții microbiene din Arhaic sunt STROMATOLITII, structuri bio-sedimentare, apărute în urmă cu 3,5 miliarde de ani și răspândiți pe scară

largă, în prima parte a PROTEROZOICULUI, în zone marine puțin adânci. Formarea lor a corespuns, probabil, prezenței cianobacteriilor, care făceau fotosinteză anaerobă, utilizând H_2S ca DONOR DE ELECTRONI, în locul apei. Înainte de apariția procesului fotosintetic și a bacteriilor fotosintetizante (bacterii roșii nesulfuroase, cianobacterii), se presupune că organisme de tip Archaea ar fi fost primele autotrofe (chemoautotrofe); totuși, nu ele au generat stromatoliții! De aceea, unii cercetători presupun că este posibil ca viața să fi apărut pe Pământ chiar mai devreme de 3,5 miliarde de ani (vârsta celor mai vechi stromatoliți descoperiți). Spre sfârșitul eonului, unele microorganisme, au evoluat spre fotosinteza aerobă, producătoare de oxigen, care a permis apariția vieții aerebe. Răspândirea procariotelor fotosintetizante a condus treptat la apariția O_2 în atmosferă (treccrea de la o atmosferă ușor reducătoare la o atmosferă ușor oxidantă a avut loc în urmă cu 3,8-2,3 miliarde de ani). Cunoscut sub alte diferite denumiri: Protozoic, Azoic, Archaeozoic, Eozoic, Agnostozoic sau Cryptozoic.

arheosomi (*E. archaeosomes*) – liposomi produși cu glicerolipide polare purificate, extrase din celule de ARCHAEA (*Thermoplasma acidophilum*), fundamental diferite de lipidele (ester-lipide) de la BACTERIA, EUCARYA sau analogii sintetici ai acestora. Lipidele polare arheane au un caracter structural unic și distinct (eter-lipide), fiind alcătuite din catene de fitanil (conținând 20-40 de atomi de carbon), de regulă integral saturate, ramificate regulat, atașate, *via* legături eter, de atomii de carbon *sn*-2,3 ai moleculelor de GLICEROL (*sn*: *stereospecific numbering*). Această structură particulară conferă arheosomilor stabilitate fizico-chimică (la stres oxidativ, temperaturi ridicate, pH alcalin, acțiunea fosfolipazei, săruri biliare, proteine serice etc.) și proprietatea de autoadjuvant în cazul celor purtători de antigene cu rol de vaccin. Denumirea de **arheosom** este propusă pentru a-i diferenția de liposomii convenționali produși cu ajutorul lipidelor de la Bacteria sau Eucarya. Ei au o serie de avantaje majore: sunt fagocitați de ~50 de ori mai intens decât liposomii, *in vivo* stimulează recrutarea și activarea celulelor profesionale care prezintă antigenul, nu declanșează răspuns inflamator, stimulează imunitatea humorală și pe cea mediată celular perioade îndelungate, induc o memorie imunitară solidă și de lungă durată ($CD8^+$ și $CD4^+$). Pot fi utilizați mai eficient

decât liposomii clasici ca vehicul pentru vaccinuri, gene și medicamente „încapsulate” sau asociate; v. ARCHAEA.

arhetip – 1. tip ipotetic ancestral de la care a derivat un anumit grup de organisme; 2. model după care s-au format toate lucrurile de același fel.

aril-sulfataze – grup de hidrolaze acide din subclasa estereazelor care catalizează eliminarea sulfatului (la nivelul legăturii O-S) din compuși organici sulfatați (EC 3.1.6.-), de exemplu, din glicozaminoglicani sau compuși aromatici. Prezente la bacterii ca *ESCHERICHIA COLI* (551 de aminoacizi; 60,65 kDa), *MYCOBACTERIUM* spp. și la unii FUNGI (*ASPERGILLUS*). La om, aril-sulfatazele lizozomale sunt enzime marker pentru aceste organite, iar absența sau funcționarea defectuoasă a aril-sulfatazelor este cauza unor TEZAUISMOZE lizozomale precum: **leucodistrofia metacromatică** (maladia Scholtz-Greenfield) caracterizată prin absența aril-sulfatazei A (EC 3.1.6.8) și acumularea de sulfatide la nivelul sistemului nervos, **sindromul Maroteaux-Lamy** (mucopolizaharidoza de tip VI) caracterizat prin deficitul de aril-sulfatază B (N-acetilhexozamin-4-sulfat-sulfatază; EC 3.1.6.12) și acumularea de dermatan-sulfat la nivelul scheletului, articulațiilor etc.

ARN – v. ACID RIBONUCLEIC.

ARN ambisens – tip de ARN m.c. genomic prezent la *Arenaviridae*, în care o parte din gene sunt de tip «+» și altele de tip «-». Secvențele «-» sunt transcrise direct la ARNm subgenomic complementar, iar cele «+» sunt exprimate numai după replicarea genomului, replicare realizată prin transcrierea ARNm subgenomic la o catenă complementară genomică. v. AMBISENS.

ARN amorsă (ARN inițiator; ARN primer; *E. primer RNA*) – secvență scurtă oligonucleotidică de ARN sintetizată de PRIMAZĂ, utilizând ca matriță (*template*) o catenă de ADN furnizând o extremitate 3'-OH liberă de care se poate lega ADN polimeraza pentru a face sinteza de ADN. Necesară pentru legarea ADN POLIMERAZEI III, care participă în replicarea ADN, adăugând succesiv dezoxiribonucleotide. Suplinește incapacitatea ADN polimerazei de a iniția replicarea ADN. După ce și-a îndeplinit funcția, amorsa ARN este îndepărtată enzimatic de o endonuclează specifică (RIBONUCLEAZĂ H sau RNază H). BREȘA (*gap*) rămasă este închisă (completată) de ADN POLIMERAZA I, iar INCIZIA (*nick*) rămasă în final, este închisă de LIGAZĂ, rezultând un ADN „inițiator”. Procesul de sinteză al ARN primer se repetă în cursul replicării ADN pentru fiecare fragment Okazaki.

ARN antisens (ARNas) – ARN total sau parțial complementar unor molecule de ARNm, capabil să se asocieze cu acesta, pe o zonă relativ extinsă, pe bază de complementaritate, blocându-i funcția în sinteza proteinelor. Poate fi transcris și după catena complementară catenei informaționale (care a servit la sinteza ARNm) a ADN d.c., și chiar de la aceleași gene de la care s-a format ARNm, dacă acestea au (așa cum se întâmplă uneori) **PROMOTORI** la fiecare extremitate: dacă ARN este transcris după promotorul din stânga se formează ARNm, dacă este transcris după promotorul din dreapta se formează ARNas. Acesta se poate lega și de ADN d.c., împiedicând transcrierea prin formarea de ADN triplex, dacă o secvență scurtă antisens interacționează specific cu dubla elice normală. ARNas este mai scurt decât ARNm. După formarea moleculelor de ARN d. c., acestea sunt recunoscute și degradate de enzime specifice, având drept consecință blocarea traducerii la proteine datorită lipsei de ARNm. Acest tip de ARN m.c. are capacitatea de a regla *in vivo* diferite sisteme și procese importante ca: replicarea anumitor virusuri și **PLASMIDE**, reglarea activității unor agenți patogeni sau controlul multiplicării celulelor tumorale prin blocarea anumitor gene. În prezent, se pot sintetiza *in vitro* molecule de ARNas, extrem de specifice pentru a se lega de un anumit mesaj-țintă, blocându-i activitatea. În general, ARNas poate fi utilizat în medicină pentru blocarea producerii unor proteine anormale sau nedorite. În particular, ARNas reprezintă perspectiva unei noi categorii de antibiotice.

ARN catalitic – v. **RIBOZIMĂ**.

ARNci (ARN circular interferent) – moleculă de ARN rezultat prin circularizarea ARNsi, după inserția unor secvențe nucleotidice la ambele extremități. Construită artificial, molecula de ARNci are scopul de a proteja ARNsi de acțiunea degradativă a exonucleazelor (**ribonucleaza R**), asigurând persistența acestora în organism ca agent terapeutic antiinfecțios. Are avantajul că nu conține grupări fosfat în poziție terminală, ceea ce reduce efectele secundare. Perspectivă de utilizare în terapia infecțiilor cu ribovirusuri, în **CANCER** și în procesele de îmbătrânire.

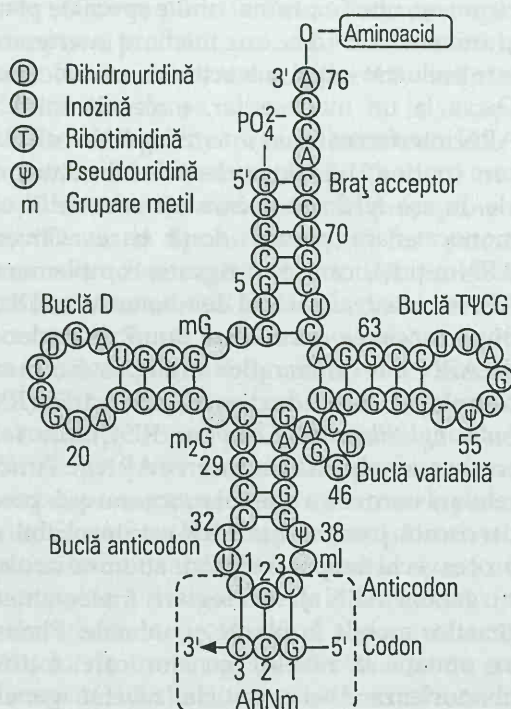
ARN circular interferent – v. **ARNci**.

ARN de interferență (sin. ARN interferent; acron. **ARNi**) – moleculă mică de ARN d.c. capabilă să inactiveze funcțional o anumită genă, prin inducția degradării nucleotidice a ARNm care conține o secvență riguros complementară uneia din catenele **ARNi**. Acest

proces a fost demonstrat inițial la *Caenorhabditis elegans* și, ulterior, la mai multe specii de plante și animale. ARN d.c., care mediază interferența, este prelucrat inițial sub acțiunea **RIBONUCLEAZEI DICER** la un intermediar, moleculă mică de ARN interferent (*short interfering RNA*: **siRNA**), care conține 21-23 de nucleotide hibridate între ele, în așa fel încât fiecare extremitate 3' este monocatenară pentru două baze. Clivarea ARNm-țintă, care este riguros complementar ARNsi, este realizată tot de ribonucleaza Dicer, după asocierea celor două tipuri de molecule de ARN într-un complex multiproteic, numit **complexul de inducție a inactivării (RNA Inducing Silencing Complex: RISC)**. În felul acesta este inhibată traducerea ARNm. Funcția celulară normală a acestui proces nu este precis cunoscută. Interferența ARN este, probabil, un proces vechi de apărare față de anumite virusuri cu genom ARN și de reglare a elementelor genetice mobile la plante și animale. Plantele cu mutații la nivelul genelor care codifică ribonucleaza Dicer sau la nivelul genelor aparținând de **RISC** au o sensibilitate crescută la infecțiile cu **RIBOVIRUSURI** și o mobilitate mărită a **TRANSPOZONILOR** în genomul lor. Este probabil că, în cursul infecțiilor datorate virusurilor cu genom ARN, ar fi produși diferiți intermediari de replicare ARN d.c. recunoscuți de ribonucleaza Dicer, inductori unui răspuns ARN interferent care degradează ARNm viral. Procesul poate avea implicații terapeutice pentru anumite boli infecțioase, în **CANCER** și în procesele de îmbătrânire. În cercetare, reprezintă un instrument util de explorare a funcției genelor.

ARN de transfer (ARNt; ARN solubil; ARN 4S) – categorie de ARN m.c. cu masă moleculară mică (23-30 kDa; 73-90 de nucleotide; 4,5S), reprezentând 10-15% din ARN celular. Sinteza sa este codificată la *ESCHERICHIA COLI* de 40-80 de gene, iar la eucariote de 320-1200 de gene, în funcție de natura organismului. Parțial dublu-catenar datorită „plierii” moleculei în „ac de păr” și împerecherii bazelor complementare ale unei molecule monocatenare. Are forma globală de frunză de trifoi, alcătuită din „brațe” (*stems*) dublu-catenare întrerupte de regiuni monocatenare în formă de „bucle” (*loops*) și o structură secundară și terțiară complicată. Conține mai multe nucleozide „neobișnuite” (modificate și hipermodificate) ca **dihidroxiuridina**, **PSEUDOURIDINA**, **ribotimidina** etc.), în aceleași poziții ale moleculei. Poartă mai multe situsuri de recunoaștere active în sinteza proteinelor,

(a)



(b)

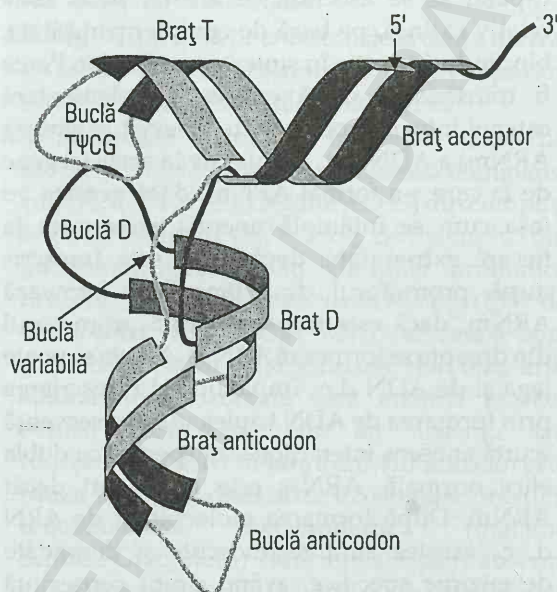


Fig. A24. (a) Modelul general de structură bidimensională („în frunză de trifoi”) al ARNt. A: adenzină; G: guanozină; C: citidină; U: uridină. (b) Modelul de structură helicală corespunzând celor patru „brațe” ale schemei prezentate în (a). Cele două regiuni helicale sunt aranjate în unghi drept, rezultând o așezare în formă de L.

funcționând ca un „dicționar” care cunoaște atât „limbajul” acizilor nucleici, cât și pe cel al proteinelor. Fiecăruia din cei 20 de aminoacizi naturali îi corespunde cel puțin un tip de ARNt. Cu ajutorul AMINOACIL-ARNt SINTETAZEI aminoacizii „activați” sunt legați covalent la extremitatea 3'-OH (situsul acceptor de aminoacizi) a ARNt, formând complexul aminoacil-ARNt, care este transportat la situsul A ribosomal (fig. A24). Inserția corectă în structura unui polipeptid este asigurată de prezența în structura ARNt a unui situs de recunoaștere - ANTICODON sau NODOC - (ce conține adeseori INOZINĂ) care recunoaște codonul specific din ARNm de care se leagă pe bază de complementaritate. În unele cazuri, există mai multe tipuri de ARNt pentru același aminoacid (ARNt IZOACCEPTOR). Spre exemplu, la *ESCHERICHIA COLI* există 5 tipuri de ARNt pentru leucină. Unele molecule de ARNt participă în sinteza peptidoglicanului, acționează ca amorsă (*primer*) pentru transcriptaza inversă la *RETROVIRIDAE* și au, în plus, anumite funcții de reglare.

ARN de transport – v. ARN DE TRANSFER.

ARN ghid (ARNg; E. *guide* = ghid, călăuză) – molecule mici de ARN (60-80 de nucleotide), prezente în EDITOSOM, având rol în procesul de modificare a secvenței ARN mitocondrial

(ARNmt) și ARNm, în cursul procesului de RNA EDITING (autocorectare a erorilor de replicare, transcriere etc.). ARNg este complementar porțiunilor corectate din ARNm matur; conține „cozi” poliU, ce cedează molecule de uracil care sunt adăugate în cursul prelucrării ARN. Se leagă la nivelul unor situsuri specifice pe moleculele de ARN, marcând locul la nivelul căruia are loc inserția, deleția sau substituția unui nucleotid; v. RNA EDITING.

ARN heterogen nuclear (acron. ARNhn; E. *heterogenous nuclear RNA*: hnRNA) – clasă de ARN prezent în nucleu (nu și în nucleol) foarte heterogen ca mărime. Reprezintă rezultatul transcrierii primare catalizate de ARN POLIMERAZA II și include precursorii tuturor moleculelor de ARNm, de la care vor fi îndepărtați INTRONII. Numai 25% din aceste molecule sunt efectiv „prelucrate” pentru a forma ARNm matur; restul este complet degradat în nucleu. Cunoscut și ca ARN cu masă moleculară mare (ARN nuclear de mari dimensiuni); o parte este asociat cu diferite proteine, formând complexe stabile ca RIBONUCLEOPROTEINE (hnRNP). Este puțin stabil.

ARNi – v. ARN DE INTERFERENȚĂ.

ARN inițiator – v. ARN AMORSĂ.

ARN interferent – v. ARN DE INTERFERENȚĂ.

ARN lung fără cod (*E. long non-coding RNA*; *F. longs ARN non codants*) – grup de molecule de ARN mai mari de 200 de nucleotide ce nu codifică proteine și care reprezintă populația cea mai numeroasă și cea mai diversă de acizi ribonucleici. Considerate inițial ca precursori ai moleculelor mici de ARN sau ca inactivatori ai unei gene, alele sau ai cromosomului X (*dosage compensation, imprinting* etc.), studii recente de genomică structurală și funcțională au demonstrat implicarea unor astfel de molecule în activarea unor gene. O foarte mare parte din genomurile mamiferelor este transcrisă în ARN care nu codifică proteine. Există numeroși loci la nivelul acestor genomuri care servesc drept matrițe (*templates*) pentru sinteza moleculelor lungi de ARN fără cod. Au fost identificate cinci categorii de astfel de molecule: 1) molecule de ARN transcrise utilizând ca matriță catena ADN netranscrisă (*CATENĂ ADN SENS*) a unei gene care codifică o proteină; 2) molecule de ARN care corespund intronilor din gene ce codifică proteine; 3) molecule de ARN care reprezintă promotorii și/sau regiunile netraduse 5' sau 3' din gene ce codifică proteine; 4) molecule de ARN independente rezultate în urma startului transcrierii în interiorul unei gene ce codifică proteine; 5) molecule de ARN care provin din afara genelor ce codifică proteine. Din punct de vedere funcțional, moleculele de ARN lung fără cod sunt asociate cu regiunile *ENHANCER* și contribuie la creșterea activității genelor din vecinătate. De exemplu, genele care codifică proteine implicate în controlul unor etape esențiale ale diferențierii și dezvoltării celulare, cum ar fi factorul major de reglare a hematopoiezei (*SCL/TAL1*) și doi factori de transcriere (*Snai1* și *Snai2*) importanți pentru diferențierea tisulară la embrion (Ørom și colab., 2010; Ørom și Shiekhatar, 2011). Aceste descoperiri oferă noi perspective pentru înțelegerea reglării exprimării genelor umane, pe de o parte, dar și noi căi pentru dezvoltarea de metode de diagnostic molecular și de terapie genică, pe de altă parte.

ARN mesager (acron. ARNm; *E. messenger RNA: mRNA*) – specie de ARN m.c. rezultat din TRANSCRIEREA catenei matriță a ADN având o secvență complementară acesteia. La **procariote**, sinteza sa este catalizată de ARN POLIMERAZE dependente de ADN (transcriptaze), cu o viteză de 410-440 nucleotide/min/moleculă de enzimă. Conține informația corespunzătoare unei singure gene (ARNm MONOCISTRONIC sau monogenic) sau a mai multor gene dintr-un operon (ARNm POLICISTRONIC sau

poligenic). În medie, la *ESCHERICHIA COLI* are 1500 de nucleotide, cu excepția operonilor mari: triptofan (*trp*) cu 7320 de nucleotide sau histidină (*his*), care are 10 gene structurale și aproximativ 12000 de nucleotide. Transpune informația genetică din ADN într-un mesaj care poate fi „citit” de dispozitivul celular de sinteză a proteinelor. ARNm poartă informația la ribosomi, unde traducerea la polipeptide începe înainte ca transcrierea să fie terminată. Este stabil numai atât timp cât este legat de ribosomi. Sinteza, traducerea și degradarea ARNm sunt corelate. Degradarea este efectuată de o 5'→3'-exonuclează, în aceeași direcție ca și transcrierea. Timpul de înjumătățire este de 5 min (avantaj important pentru reglarea promptă a activităților celulare, ale unui organism cu durată de viață scurtă, deoarece permite activarea și represiia rapidă a exprimării genelor). La **eucariote**, ARNm este sintetizat de ARN POLIMERAZA II în nucleu, ca un precursor mare (**pre-ARNm**) care suferă un proces de maturare, după care este exportat în citoplasmă unde are loc sinteza proteinelor (fig. A25). Prelucrarea pre-ARNm implică excizia INTRONILOR și reunirea EXONILOR (*splicing*), urmate de adiția enzimatică a unei secvențe *cap*, 7-metil-guanozin-trifosfat, la extremitatea 5' (această secvență este necesară pentru „așezarea” corectă a ARNm pe ribosomi și recunoașterea sa de către o proteină specifică de legare, *cap binding protein*, precum și pentru formarea complexului de inițiere a traducerii); în final, la extremitatea 3'-OH este atașată de către poliA polimeraza o secvență de 60-250 de nucleotide, „coada” de poliA (*poly-A tail*) al cărei rol funcțional este mai puțin cunoscut; probabil asigură stabilitatea intracelulară a ARNm și influențează activitatea acestuia. În acest fel, rezultă un ARNm matur și funcțional care este exportat în citoplasmă unde are loc sinteza de proteine. ARNm din celulele eucariote este relativ mai stabil (timp de înjumătățire = 30 minute → 24 ore). El este complexat cu proteine, formând **mesagerul ribonucleoproteic** (mRNP). Denumirea de „ARN mesager” are un anumit grad de ambiguitate: mai corect ar fi „ARN de mesaj” sau „ARN cu mesaj” deoarece nu mesagerul este tradus, ci mesajul; v. INFORMOSOM.

ARNmi – v. MICROARN.

ARN mic citoplasmic (*E. small cytoplasmic RNA: scRNA*) – molecule de ARN cu diferite mase moleculare mici (100-300 de nucleotide), prezent în citoplasmă sub formă de component al RIBONUCLEOPROTEINELOR MICI CITOPLASMICE.

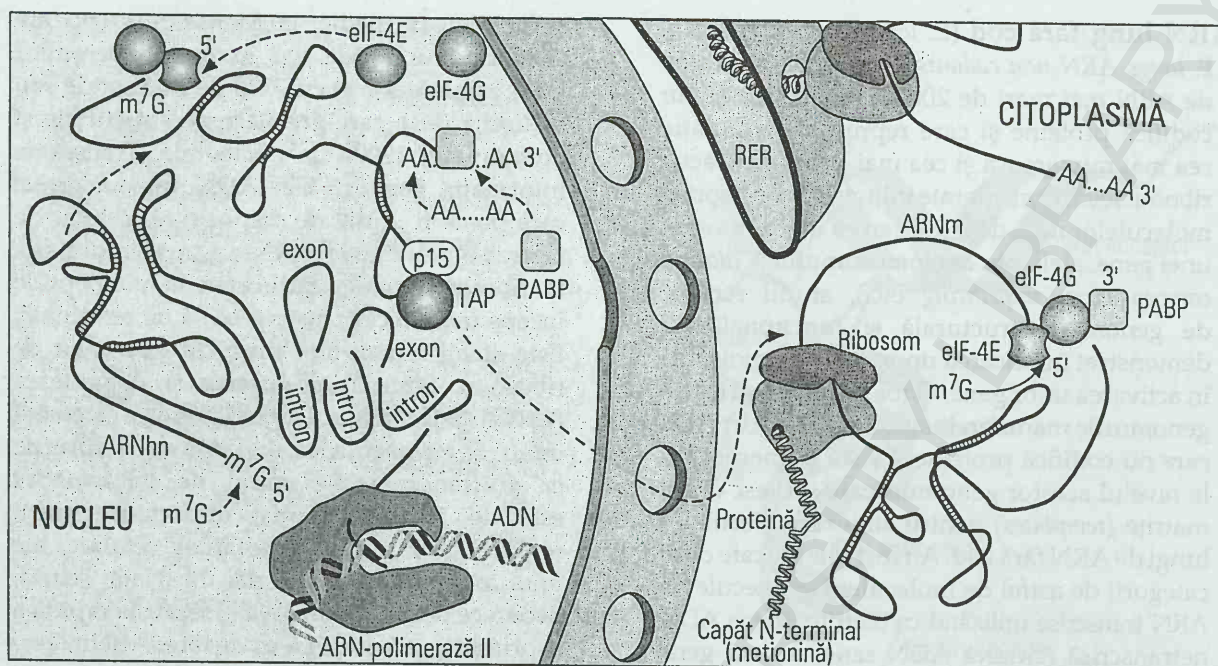


Fig. A25. Reprezentare grafică a sintezei, prelucrării și exportului ARNm. Sinteza ARNm la eucariote este catalizată de ARN polimeraza II. Precursorul ARNm (ARN pre-mesager) este sintetizat și prelucrat în nucleu: intronii sunt excizați, iar exonii sunt reușiți, după care are loc adăugarea enzimatică a 7-metil-guanozin-trifosfatului (m^7G) la extremitatea 5' (care va permite „așezarea” corectă a ARNm pe ribosomi, formarea complexului de inițiere a traducerii și recunoașterea sa de către o proteină specifică de legare, *Cap Binding Protein*: CAP); în final, în prezența unei poliA polimeraze, la extremitatea 3'-OH este atașată o secvență de 60-250 de nucleotide, „coada” de poliA. Astfel, va rezulta un ARNm matur și funcțional care va fi exportat în citoplasmă unde se va desfășura sinteza de proteine. ARNhn: ARN heterogen nuclear; eIF-4E: factor de inițiere a traducerii la eucariote care se leagă de m^7G și care este implicat în transportul ARNm la ribosom; eIF-4G: component al complexului de pre-inițiere a traducerii (eIF-4F), la fel ca eIF-4E (în cazul unor proteine celulare, de exemplu proteinele de șoc termic, ARNm nu are nevoie de eIF-4E pentru inițierea traducerii); PABP: proteină de legare a „cozii” poliA; RER: reticul endoplasmic rugos; TAP: proteină implicată în transportul ARNm, prin porul nuclear, din nucleu în citoplasmă, care funcționează ca heterodimer împreună cu proteina p15.

ARN mic interferent – v. ARN DE INTERFERENȚĂ.

ARN mic nuclear (ARNmn; E. *small nuclear RNA*: snRNA) – clasă de molecule de ARN cu 100-300 de nucleotide (<7S) prezente în nucleul celulelor eucariote. La metazoare au fost descrise cel puțin 6 tipuri notate U1-U6 (datorită conținutului ridicat în acid uridilic), foarte bine conservate în cursul evoluției. Sinteza U1-U5 este catalizată de ARN polimeraza II, iar a U6 de ARN polimeraza III. Sunt prezente în număr foarte mare ($2-10 \times 10^5$ din fiecare tip per nucleu). La unicelulare (*Saccharomyces cerevisiae*) au fost descrise aproximativ 24 de tipuri diferite, dar prezente în număr mult mai mic. ARNmn funcționează în nucleu, în complexe cu proteinele nucleare formând mici ribonucleoproteine nucleare (*small nuclear RiboNucleoProteins*: snRNPs sau colocvial *snurps*), cu rol important în reglarea prelucrării moleculelor precursor de ARN rezultate din transcrierea primară a ADN (de

exemplu, în excizia intronilor din precursorul nuclear al ARNm: ARN PRE-MESAGER); v. ARNUsn; „ÎNNĂDIRE”; RIBONUCLEOPROTEINE MICI NUCLEARE; *SPLICEOSOM*).

ARN mic nucleolar (E. *small nucleolar RNA*: snoRNA) – grup de mici molecule de ARN asociate cu NUCLEOLUL celulelor eucariote, component al RIBONUCLEOPROTEINELOR MICI NUCLEOLARE (snoRNP), având rol activ în prelucrarea ARNr și în asamblarea subunităților ribosomale. După ce au fost sintetizate în nucleol, moleculele de pre-ARNr sunt imediat legate de proteine, formând particule de **ribonucleoproteine pre-ribosomale (pre-RNPr)** și supuse unor transformări complexe (clivări, procese exonucleolitice, metilări și conversia URIDINEI la PSEUDOURIDINĂ) prin care suferă o serie de modificări ce produc în final ARNr matur. Unele din moleculele pre-RNPr, prezente în nucleoli, rămân asociate cu subunitățile ribosomale mature și trec în citoplasmă, iar altele rămân în nucleol și

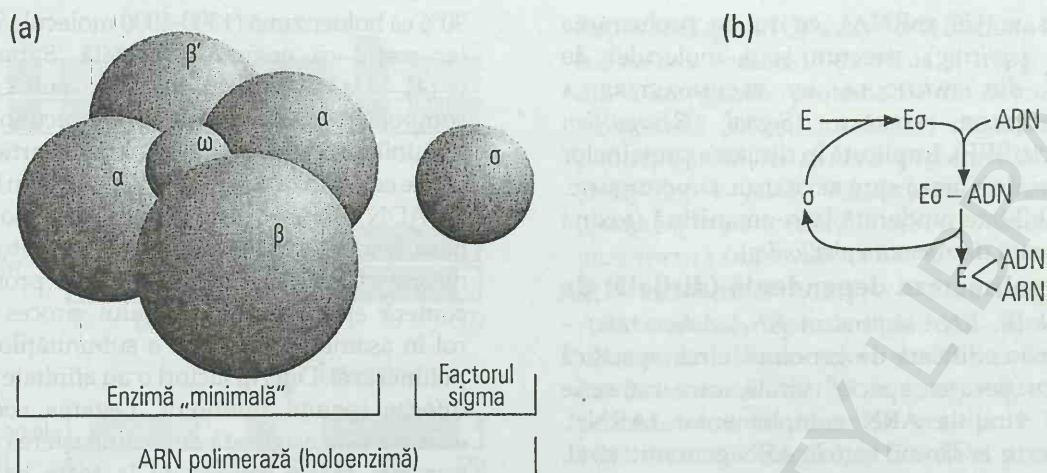


Fig. A26. ARN polimeraza procariotelor. (a) Reprezentarea schematică a enzimei și a subunităților sale de construcție. (b) Ciclul factorului sigma în cursul transcrierii genetice; E: enzimă minimală; Eσ: holoenzimă.

participă la asamblarea subunităților. Pozițiile la nivelul cărora are loc metilarea grupărilor 2'-OH ale ribozelor specifice și conversia uridinei la pseudouridină sunt determinate de peste 150 de molecule diferite de snoRNA care hibridează tranzitoriu cu moleculele de pre-ARNr, dar ca și în cazul snRNA care funcționează în procesul de maturare al ARNm formează, în prealabil, complexe mari, particulare cu RIBONUCLEOPROTEINELE MICI NUCLEOLARE.

ARNmicro – v. MICROARN.

ARNm monocistronic – moleculă de ARNm care conține informația genetică dintr-o singură genă (CISTRON) și care codifică un singur polipeptid. ARNm de la bacterii este adesea **policistronic**, în special, când transcrie genele unui OPERON.

ARNmn – v. ARN MIC NUCLEAR.

ARNm policistronic (E. *polycistronic messenger RNA*) – tip de ARNm bacterian, transcris după mai multe gene (CISTRONI) ale unui OPERON; codifică mai multe catene polipeptidice distincte.

ARNm precursor – v. ARN PRE-MESAGER.

ARN polimeraza I (acron. pol I) – prezentă în NUCLEOLUL celulelor eucariote are o structură similară, dar mai complexă (două subunități mari și 13 factori accesorii) decât enzima corespunzătoare de la procariote (600 kDa). Recunoaște un singur tip de regiune PROMOTOR. Formarea complexului de inițiere, pe lângă pol I (care se asociază în final), necesită cel puțin alți doi factori: UBF (*Upstream Binding Factor*), care se leagă atât de UCE (*Upstream Core Element*), cât și de o secvență ce include punctul de start al transcrierii (+1) și SL1 (*Selectivity Factor 1*), un complex multimeric compus din TBP (*TATA-Binding Protein*) și trei TAF (*TBP-Associated*

Factors). Implicată în sinteza celor mai mari cantități de ARN celular (50-70% din activitatea ARN polimerazică a celulei). Asigură sinteza precursorilor a trei tipuri de ARNr: 28S, 18S și 5,8S. Este rezistentă la acțiunea α -amanitinei (toxina produsă de *Amanita phalloides*).

ARN polimeraza II (acron. pol II) – enzimă cu structură similară, dar mai complexă decât cea de la procariote, prezentă la eucariote, alcătuită din două subunități mari (215 kDa, omoloagă cu β' de la procariote și 139 kDa omoloagă cu β) la care se adaugă 10-14 factori accesorii, mai mici, de opt tipuri diferite. Prezentă în NUCLEOPLASMĂ, transcrie toate genele care codifică proteine sintetizând precursorii ARNm (inclusiv ARN HETEROGEN NUCLEAR) și 4-5 tipuri de ARN MIC NUCLEAR (U1-U5 snRNA) implicate în prelucrarea ARNm (*splicing*). Răspunzătoare de sinteza celei mai mari diversități de ARN. Se leagă de PROMOTORI care conțin secvențe TATA ce sunt recunoscute de proteine de legare specifice, componente ale factorului de transcriere TFIID; un rol important în determinarea poziției corecte unde începe transcrierea îl are SECVENȚA GOLDBERG-HOGNESS. Extrem de sensibilă la acțiunea α -amanitinei (toxina produsă de *Amanita phalloides*).

ARN polimeraza III (acron. pol III) – enzimă cu structură similară, dar mai complexă decât cea a enzimei corespunzătoare de la procariote, prezentă în nucleoplasmă, alcătuită din 14 subunități (700 kDa) dintre care trei mari, evolutiv înrudite cu subunitățile α , β și β' de la procariote. Necesită trei factori accesorii: TFIIA, TFIIB și TFIIC implicați în transcriere. Catalizează sinteza unei varietăți de molecule-precursor ale ARNt, ARNr 5S, ARN MIC

NUCLEAR (U6 snRNA), cu rol în prelucrarea ARN (*splicing*), precum și a moleculei de ARN din PARTICULA DE RECUNOAȘTERE A SECVENȚELOR SEMNAL (*Signal Recognition Particle*; SRP). Implicată în dirijarea proteinelor în curs de sinteză spre RETICULUL ENDOPLASMIC. Sensibilitate moderată la α -amanitină (toxina elaborată de *Amanita phalloides*).

ARN polimeraza dependentă (dirijată) de ARN (*E. RNA dependent RNA polymerase*) – enzimă codificată de genomul viral, specifică pentru fiecare „specie” virală, care transcrie ARN viral la ARN complementar (ARNc), transcris, la rândul său, la ARN genomic viral. La virusurile cu genom ARN tip «+», poate acționa ca ARNm, imediat după apariția genomului în celula infectată, cu producere de ARN polimerază dependentă de ARN. Aceasta se leagă de ARN viral, producând o catenă complementară, sintetizată de la extremitatea 5' spre 3'. Complexul format din ARN genomic «+» și 6-7 catene complementare este numit „intermediar de replicare”. Structura dublu-catenară (ARN genomic «+» și ADNc) reprezintă „forma replicativă”. În cazul virusurilor cu genom ARN tip «-», ribonucleoproteina are activitate de ARN polimerază dependentă de ARN, care produce atât ARNm cât și ARNc, pentru a acționa ca matrice pentru sinteza de ARN genomic «-» nou. Enzimele de acest tip, care catalizează transcrierea ARNm de la catenele virale «-», sunt numite și **ARN transcriptaze**. Cele care catalizează formarea de noi molecule de ARN viral, indiferent de polaritate, sunt **ARN REPLICAZE**.

ARN polimeraza procariotelor (transcriptază; ARN polimeraza dependentă de ADN; *E. DNA dependent RNA polymerase*) – ENZIMĂ ALOSTERICĂ (EC 2.7.7.6) capabilă să catalizeze polimerizarea precursorilor ARN (ribonucleozid trifosfați: ATP, CTP, GTP, UTP), utilizând ca model (*template*) ADN sau ARN. ARN polimeraza bacteriană este o enzimă unică; poate copia toate cele trei tipuri de ARN (ARNm, ARNr, ARNt). Enzima completă (HOLOENZIMA) este formată dintr-un tetramer cu „formula” $\alpha_2\beta\beta'\sigma$ (496 kDa), iar enzima minimală ($\alpha\beta\beta'$), reprezentând regiunea centrală (*core*), are toate proprietățile enzimei complete, cu excepția capacității de a recunoaște regiunea PROMOTOR, ce revine FACTORULUI SIGMA (σ), atașat labil în enzima completă (fig. A26); aceasta din urmă are o afinitate generală pentru ADN, în timp ce holoenzima are o activitate specifică (recunoaște situsuri specifice de inițiere a transcrierii). La *ESCHERICHIA COLI*, ARN polimeraza este prezentă

30% ca holoenzimă (1300-4000 molecule/celulă), iar restul ca enzimă minimală. Subunitatea α (41 kDa) are rol în asocierea subunităților componente și, probabil, în recunoașterea regiunii PROMOTOR; β (155 kDa) participă în fazele catalitice inițiale, iar β' (165 kDa) în legarea de ADN. Subunitatea σ (95 kDa), disociabilă, participă în recunoașterea specifică a situsurilor de inițiere a transcrierii (regiunea promotor), conferă specificitate întregului proces și are rol în asamblarea corectă a subunităților ARN polimerazei. Diferiți factori σ au afinitate pentru diferite regiuni promotor. Legarea corectă a enzimei este asigurată de recunoașterea a două secvențe foarte conservate la toate bacteriile: SECVENȚA PRIBNOW (5'-TATAT-3'), situată cu 10 baze înainte (în amonte) de punctul start al transcrierii (regiunea -10) și o a doua secvență (regiunea -35) situată la 35 de baze înainte de același punct. În structura ARN polimerazei de la procariote mai sunt prezente și alte subunități (σ' , τ , ω) cu funcții mai puțin elucidate (constituenți specifici, contaminanți sau factori de reglare). Asamblarea ARN are loc în direcția 5'→3', cu eliberare de pirofosfat (PPi), pentru fiecare legătură fosfodiester formată. În cazul moleculelor de ADN d.c., transcrie o singură catenă (CATENA ADN MATRIȚĂ), a cărei alegere depinde de orientarea secvenței promotor, producând un ARNm complementar cu aceasta. După formarea complexului de preinițiere a transcrierii genetice și sinteza unui mic fragment de ARN, enzima suferă o modificare conformațională prin care factorul σ este eliberat, devenind disponibil pentru a se lega de altă enzimă minimală; enzima minimală, atașată de matricea ADN, continuă sinteza până la un semnal stop (TERMINATOR). Transcrierea implică sinteza unor segmente cu dimensiuni variabile (ARNm MONOCISTRONIC sau POLICISTRONIC). Acest mecanism permite enzimei să regleze transcrierea diferitelor secvențe într-un OPERON, cu frecvențe diferite. Activitatea ARN polimerazei procariote este inhibată de RIFAMICINĂ, care se fixează de subunitatea β ca și în cazul organitelor (mitocondrii și cloroplaste) din celulele eucariote, precum și de ACTINOMICINA D, care se leagă de ADN d.c. la nivelul perechilor de baze G-C, blocând transcrierea. La ARCHAEA există o singură ARN polimerază, mai asemănătoare cu ARN POLIMERAZA II de la eucariote decât cu cea de la bacterii. Regiunea promotor de care se leagă conține o secvență *consens* de 6-8 baze (TTTATATA) situată la 16-24 de baze în amonte de situsul start al transcrierii, asemănătoare, de asemenea ca structură și poziție, celor de

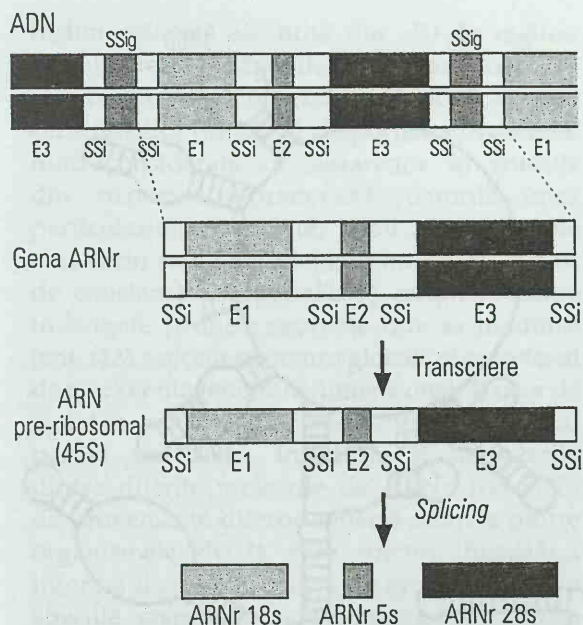


Fig. A27. Reprezentare schematică a sintezei ARNr la eucariote. Gena pentru ARNr este repetată de 280 de ori la om; fiecare genă posedă secvențe spațiator interne sau intragenice (SSi) care sunt transcrise; secvențele spațiator dintre gene sau intergenice (SSig) nu sunt transcrise; E = exon.

la eucariote. ARN polimerazele sunt prezente și la virusuri (de exemplu, *Poxvirus*), la care catalizează sinteza de ARNm timpuriu. Unele virusuri cu genom ARN au o ARN POLIMERAZĂ DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN (ARN REPLICAZĂ) implicată în replicare.

ARN pre-m – v. ARN PRE-MESAGER.

ARN pre-mesager (sin. ARN pre-m; ARNm precursor) – rezultatul transcrierii „primare”, continue și colineare a ADN de la eucariote și unele virusuri și celule arheane, incluzând atât INTRONII cât și EXONII, sub acțiunea ARN POLIMERAZEI. Ulterior, intronii sunt excizați, iar exonii adiacenți sunt legați „cap la cap” („ÎNNĂDIRE”; *splicing*) sub control enzimatic, pentru a forma ARNm matur (funcțional), în care mesajul genetic este continuu (fig. A25); v. TRANSCRIPT PRIMAR.

ARN primer (ARN inițiator) – v. ARN AMORSĂ.

ARN recombinat – moleculă de ARN compusă din fragmente distincte de ARN, legate *in vitro* de o ARN ligază.

ARN replicază – ARN polimerază, codificată de virusurile fitopatogene cu genom ARN și bacteriofagii ARN (MS, Q β), care utilizează ARN m.c. ca matriță (*template*) pentru sinteza de ARN complementar. După sinteză, cele două tipuri de molecule se separă și servesc ca matriță în etapele de replicare ulterioare.

Replicaza fagului Q β activă este formată dintr-o subunitate codificată de virus și trei proteine din celula-gazdă (proteina S1 din subunitatea ribosomală 30S și doi factori de alungire a polipeptidului în sinteza proteinelor: EF-Tu și EF-Ts); v. ADN POLIMERAZA DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN; ARN POLIMERAZA DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN.

ARN ribosomal (ARNr) – clasă majoră de ARN celular, reprezentând 66% din masa RIBOSOMILOR la procariote și 60% la eucariote. La *ESCHERICHIA COLI* și la toate organismele procariote au fost descrise trei tipuri: 16S cu 1541 de nucleotide (nt) și 560 kDa, prezent în subunitatea ribosomală mică (30S); 23S (2904 nt; 1100 kDa) și 5S (120 nt; 36 kDa) din subunitatea mare (50S). La eucariote există patru tipuri de ARNr și anume trei în subunitatea ribosomală mare (60S): ARNr 28S (4718 nt), 5,8S (160 nt) și 5S (120 nt) și un tip 18S (1874 nt) în subunitatea mică (40S); ca și în cazul altor tipuri de ARN, acestea sunt transcrise de la gene cromosomale, ca precursori mai mari care sunt ulterior modificați (fig. A27). Genele pentru cele trei tipuri de ARN sunt prezente în șase copii la *E. coli* și în zece copii la *Bacillus subtilis* și sunt transcrise concomitent de aproximativ 100 de molecule de transcriptaze situate unele lângă altele. Moleculele de ARNr au o configurație tridimensională neregulată datorită prezenței alternative a regiunilor monocatenare cu zone extinse dublu-catenare, determinate de împerecheri intramoleculare, în „ac de păr” (*hairpin*) sau „bucă pedunculată” (*stem and loop*). În concepția clasică, ARNr ar avea rol de matriță, în primele etape de asamblare a ribosomilor, permițând așezarea proteinelor ribosomale într-o ordine precisă. După date recente (Steitz, 2000), ARNr participă direct la sinteza lanțului polipeptidic efectuând legarea aminoacizilor în ordinea impusă de informația genetică, în timp ce proteinele ribosomale inclavate între moleculele de ARNr participă la această funcție stabilizând moleculele de ARNr în forma lor activă. Deci ARNr și indirect ribosomii se comportă ca RIBOZIME. Unele regiuni ale ARNr conțin secvențe extrem de stabile, conservate în cursul evoluției, ce pot fi utilizate în FILOGENIA MOLECULARĂ pentru a stabili relațiile evolutive dintre organisme. Se utilizează moleculele ARNr 16S de la procariote și respectiv 18S de la eucariote.

ARN ribosomal 16S (ARNr 18S, la eucariote) – molecule de ARN, formate din 1542 de nucleotide, prezente în subunitatea mică ribosomală la bacterii (30S) având o structură

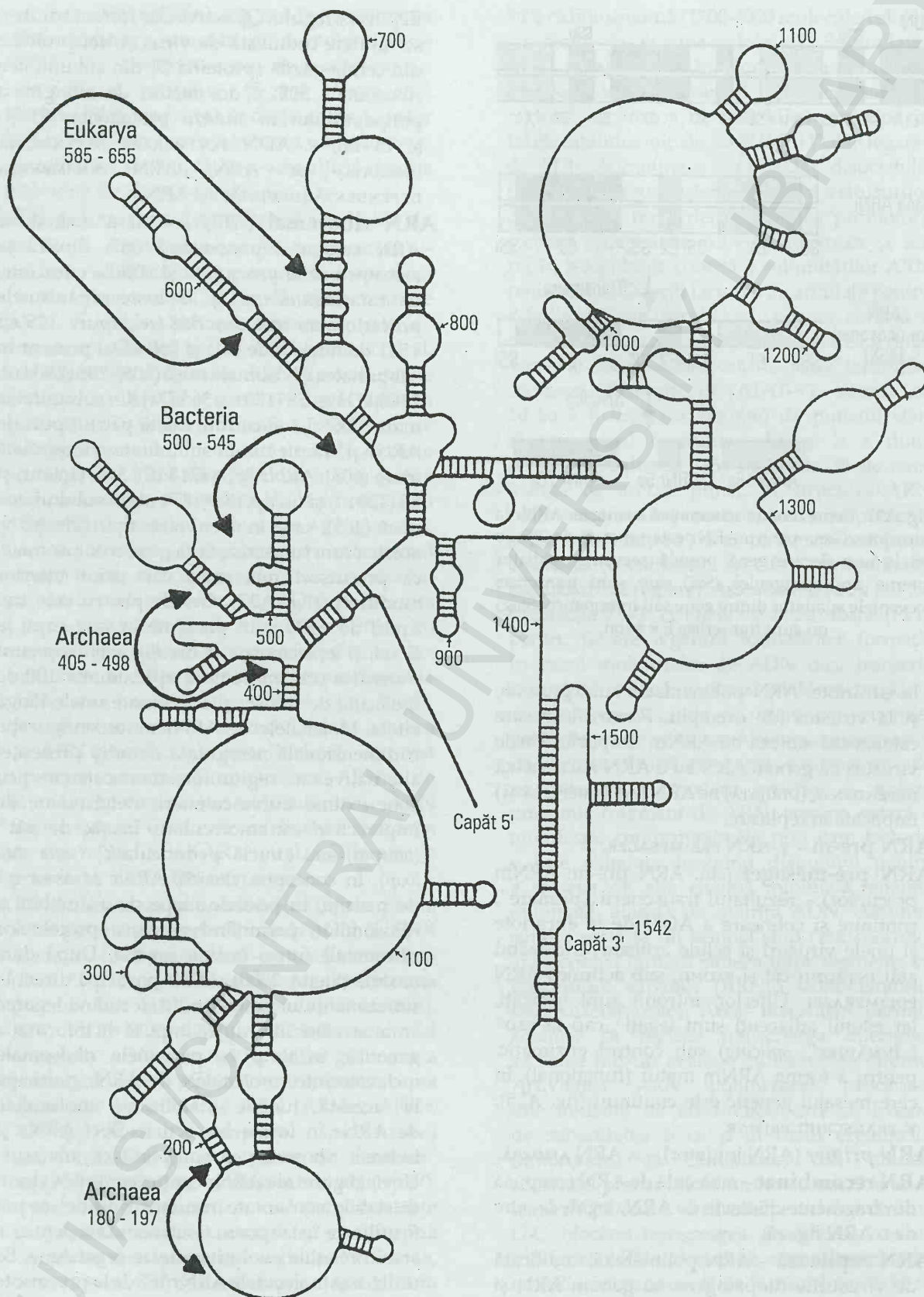


Fig. A28. Structura secundară a ARN ribosomal 16S (izolat de la *Escherichia coli*), cu evidențierea secvențelor variabile de la Bacteria, Archaea și Eucarya. Regiunile în care bazele formează perechi (A=U; G=C) determină circa 50 de structuri dublu-catenare, care alternează cu regiuni monocatenare.

tridimensională alcătuită din ~50 de regiuni dublu-catenare, capabile să interacționeze cu alte molecule, și o arhitectură de ansamblu caracteristică (fig. A28). Importanță deosebită, fiind considerate ca SEMANTIDE în studiile din FILOGENIE MOLECULARĂ, datorită unor particularități deosebite: 1) au apărut în cele mai vechi stadii ale vieții; 2) au un grad înalt de constanță funcțională; 3) conțin secvențe invariante și unele secvențe care se modifică lent, fără a afecta structura globală și caracterul de marker filogenetic tridimensional; 4) ușor de izolat în cantități suficiente pentru a fi analizat parțial sau total. Înrudirile și deosebirile dintre diferite molecule de ARNr 16S (18S) de proveniențe diferite reflectă relațiile dintre organismele de la care provin, furnizând informații privind DISTANȚELE EVOLUTIVE dintre speciile respective și au permis construcția unui ARBORE FILOGENETIC UNIVERSAL.

ARN satelit – molecule mici de ARN (~300-350 de nucleotide), prezente în capsida unor virusuri fitopatogene. Se replică numai în prezența unui VIRUS HELPER. După Franki (1986), sunt identice cu VIRUSOIZII.

ARNsi (E. *short interfering RNA*: siRNA) – moleculă mică de ARN d.c., rezultată din prelucrarea ARN interferent; implicat în procesul de inactivare funcțională a unor gene prin clivarea ARNm de către RIBONUCLEAZA DICER, în complexul multiproteic inductor al inactivării unor molecule specifice de ARNm; v. ARN DE INTERFERENȚĂ.

ARN solubil (ARNs) – denumire inițială, ieșită din uz, pentru moleculele de ARNt, „solubile” în soluțiile saline concentrate (acetat de sodiu 3M). Denumirea a fost determinată de dificultățile de sedimentare, după perioade îndelungate de centrifugare la turații mari; v. ARN DE TRANSFER.

ARNt – v. ARN DE TRANSFER.

ARNt acilat – (ARNt activat) rezultatul reacției de „activare” a aminoacizilor, în sinteza proteinelor, obținut prin legarea unui aminoacid de ARNt specific printr-o legătură macroergică, în prezența AMINOACIL-ARNt SINTETAZEI, conferindu-i calitatea de precursor activ (fig. A24).

ARNt celular (E. *cellular transfer RNA*) – (virol; genet. microorg.) moleculă de ARNt celular specific, utilizat ca amorsă (*primer*) în transcrierea inversă, utilizând ca matriță ARN (ARN → ADN). Ca și alte ADN POLIMERAZE, TRANSCRIPTAZA INVERSĂ are nevoie de o amorsă. Natura acesteia depinde de tipul de virus și este încorporat în virion din ultima celulă-gazdă. În

cazul virusului SARCOMULUI ROUS, moleculă de ARNt celular folosit este ARNt specific pentru triptofan.

ARNt inițiator (ARNt^{Met}) – moleculă de ARN implicată exclusiv în inițierea sintezei proteinelor. Nu participă la creșterea catenei polipeptidice în cursul traducerii, deși recunoaște codonii pentru metionină (AUG și uneori, GUG) la procariote. La bacterii, ARNt inițiator este notat ARNt^{fMet}, deoarece poartă o metionină formilată la nivelul grupării amino, pentru a forma N-formilmetionil-ARNt. La eucariote, ARNt inițiator leagă metionina.

ARNt izoacceptor (E. *isoaccepting tRNA*) – termenul definește cazul în care există mai multe tipuri de ARNt pentru același aminoacid. Spre exemplu, la *ESCHERICHIA COLI* există cinci tipuri de ARNt pentru leucină.

ARNt supresor – moleculă de ARNt produsă de o GENĂ SUPRESOARE care se leagă de un CODON STOP, în așa fel încât poate încorpora un aminoacid, evitând terminarea prematură a catenei polipeptidice.

ARN U – molecule de ARN mic nuclear din clasa U (bogate în uridină), având între 60 și 216 nucleotide. Cele mai importante, notate U1, U2, U4, U5 și U6, asociate fiecare cu șapte molecule de proteine, intră în componența structurii numite *SPLICEOSOM* și participă în reacțiile de excizie a intronilor și de „ÎNNĂDIRE” a exonilor, care au loc la nivelul său. Unele proteine sunt specifice pentru ARN U₁ și U₂, cele mai multe sunt comune; v. ARN MIC NUCLEAR.

aromatic – termen care definește compuși organici caracterizați prin unul sau mai multe cicluri benzenice formate din șase atomi de carbon, fiecare conținând de obicei trei duble legături conjugate și (4n+2) electroni π delocalizați, unde n este numărul de cicluri. Cel mai simplu compus organic aromatic este benzenul (C₆H₆). Compușii aromatici formează mai frecvent produși de substituție decât produși de adiție. Termenul s-a folosit inițial pentru a distinge compușii „aromați” („parfumați”) de cei alifatici; v. ALIFATIC.

ARRHENIUS, Svante August (1854-1927) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1903) a pus bazele IMUNOCHEMIEI. Lucrări esențiale privind moleculele biologice, teoria disociației electrolitice, legile osmozei, cinetica reacțiilor chimice etc.

ARS (acron. *Autonomous Replicating Sequence*) – (genet. microorg.) secvență de ADN („element ARS”), formată din 11 nucleotide, în cea mai mare parte perechi de baze AT, izolată inițial de la *Saccharomyces cerevisiae*, prezentă în toate

celulele eucariote. Numărul elementelor ARS existente în cromosomii normali ai LEVURI (la distanță de aproximativ 40 kb) este egal cu numărul total al REPLICONILOR, ceea ce sugerează că ele funcționează ca origini pentru inițierea replicării acestora. Componenta în perechi de baze AT facilitează funcția de inițiere a replicării care necesită derularea moleculei de ADN d.c., deoarece acestea sunt reunite prin două legături de hidrogen, spre deosebire de perechile de baze GC, care sunt legate prin trei legături de hidrogen. Nevoia de repliconi multipli la eucariote (spre deosebire de procariote la care cromosomul bacterian este un replicon unic) ar fi determinată de cantitatea mai mare de ADN și de faptul că procesul de replicare și rata sintezei ADN sunt mult mai lente (2000 pb/min) decât la procariote (50000 pb/min). Se estimează că dacă un cromosom uman (10^8 pb) ar avea o singură origine de replicare (ar fi un replicon unic), duplicarea lui ar necesita mai mult de o lună.

arsen (simb. As; E. = *arsenic*) – element chimic semimetalic; număr atomic 33, masă atomică relativă 74,91. În combinații (majoritatea toxice) funcționează în stările de valență 3 și 5. Este insolubil în apă și acid azotic concentrat; cu apă regală se oxidează la H_3AsO_4 (acid arsenic). Prezent în trei stări alotropice: 1) arsen galben, mai puțin stabil, comparabil cu fosforul alb, convertibil prin căldură la cenușiu (arsen metalic); sublimă la temperaturi peste $30^\circ C$, conduce slab căldura și electricitatea; 2) arsen cenușiu; 3) arsen negru, similar fosforului roșu, mai stabil decât arsenul galben, dar metastabil comparativ cu arsenul cenușiu. Necesari unor organisme, în cantități foarte mici (urme), la care acționează ca antimetabolit; v. ARSENUL ÎN COMPONENTA MOLECULELOR BIOLOGICE.

arseniați – săruri ale acidului arsenic (H_3AsO_4), foarte asemănătoare FOSFAȚILOR, care rezultă prin oxidarea As_2O_3 cu acid azotic sau cu apă de clor. Piroarseniații și metaarseniații hidrolizează cu apa, dând naștere la arseniați primari (de exemplu, NaH_2AsO_4), respectiv arseniați secundari (de exemplu, Na_2HAsO_4). Arseniatul de calciu, $Ca_3(AsO_4)_2$, insolubil în apă, a fost utilizat ca insecticid în agricultură. De asemenea, arseniatul de plumb, $Pb_3(AsO_4)_2$, a fost folosit ca insecticid pentru combaterea dăunătorilor fitofagi.

arsenul în componența moleculelor biologice – moleculele sistemelor biologice sunt alcătuite dintr-o enormă varietate de combinații între bioelementele: carbon, hidrogen, oxigen, azot, fosfor și sulf. Recent

(2010), cu totul excepțional, Wolfe-Simon și colab. (NASA Astrobiology Institute, SUA) au semnalat, lucrând cu tulpina bacteriană GFAJ-1 de *Halomonas* (*Halomonadaceae*) substituția fosfatului (PO_4^{3-}), cu arseniatul (AsO_4^{3-}). Bacteria provenea dintr-un lac hipersalin și hiperalkalin (Mono Lake) din Yosemite National Park (estul Californiei), impropriu pentru viața animalelor (pești), datorită arseniatului dizolvat ($200 \mu M$), sărurilor și alcalinității. În această bacterie, arseniatul este prezent în molecule care normal conțin fosfat și, în principal, în ADN, ARN, proteine, unii metaboliți etc. Nu se cunosc mecanismele exacte prin care arseniatul se poate substitui fosfatului, nici căile metabolice urmate pentru menținerea lui de-a lungul acestora sau pentru asigurarea prezenței în produsul final. Se consideră că similitudinea fizico-chimică dintre As și P (rază atomică similară, electronegativitate aproape egală a celor doi atomi) ar permite arseniatului să se substituie specific fosfatului în anumite organisme. Acest mecanism ar putea explica toxicitatea arsenului pentru sistemele biologice, el fiind preluat din mediu de către căile metabolice ale fosfatului care la începuturile lor nu pot deosebi cei doi compuși. Posibilitatea existenței unor mecanisme de substituție a unor bioelemente majore – în cazul de față înlocuirea fosforului cu arsen – ar putea avea semnificații evolutive și geochimice profunde.

artefact – 1. modificare prezentă într-un preparat microscopic, neîntâlnită în mod normal, dar rezultată în cursul experimentării, datorită unor alterări induse de unele componente ale tehnicilor de lucru (de exemplu, fixarea preparatului); 2. structură sau particularitate absentă în mod natural, care este introdusă printr-o acțiune sau sursă externă; 3. produs artificial făcut de om.

Arteriviridae – familie de virusuri (ordinul *Nidovirales*) având virioni sferici cu diametrul de 45-60 nm, cu o regiune centrală (CORE) și nucleocapsida având SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, acoperită de o membrană ce conține lipide. Prezintă un înveliș lipidic în care sunt inclavate mici proiecții de suprafață (10-14 nm), distribuite uniform, care îi dau un aspect rugos. **Genomul este alcătuit din ARN linear m.c. tip «+», având 12-16 kb și %GC: 48-53.** ARN funcționează ca genom și ca ARNm. Codifică proteine de capsidă, glicoproteine de membrană și de înveliș viral, ARN polimeraza dependentă de ARN ș.a. Infectează vertebratele: cai, porci, maimuțe etc. Un singur gen – *Arterivirus* – cu

„specia” tip: virusul arteritei ecvine (*Equine arteritis virus*: EAV) care are tropism pentru macrofagele pulmonare și ganglionii limfatici; determină leziuni vasculare, edem, avort, febră. Este transmis prin secreții genitale și pulmonare. De asemenea, din acest gen face parte și VIRUSUL LACTAT-DEHIDROGENAZEI (*Lactate dehydrogenase-elevating virus*: LDV).

Arthroascus – (micol.) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule tipice, care înmuguresc adesea bipolar, produc MICELIU adevărat, cu septuri fine și tendință de fragmentare la ARTROSPORI. Formează ASCE fusiforme după conjugarea a două celule, ce conțin ASCOSPORI în formă de melon. Nu fermentează; nu asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q8. Prezente în sol, fructe, lemn putrezit. Specia tip: *A. javanensis*.

Arthrobacter – gen de bacterii (ordinul ACTINOMYCETALES) cu celule bacilare neregulate în culturile tinere ($0,8-1,2 \times 1,0-8,0 \mu\text{m}$), adesea în formă de V, care cu timpul se segmentează în coci mici ($0,6-1,0 \mu\text{m}$ diametru), izolați, în perechi sau grămezi neregulate, Gram-pozitivi, ușor decolorabili. Unele celule mobile, asporogene, cu metabolism de tip oxidativ. Catalază-pozitive. Temperatura optimă de creștere $25-30^\circ\text{C}$; %GC: 59-66. Prezente în special în sol. Rezistență mare la desicație și înfometare. Versatilitate nutrițională enormă. Descompun erbicide, FENOLI, alți compuși organici neobișnuiți. Specia tip: *A. globiformis*.

Arthropoda – cel mai mare filum al regnului animal, reprezentat de câteva milioane de specii. Dintre cele patru clase majore (Insecta, Crustacea, Myriapodia și Arachnida), insectele și acarienii pot acționa ca transmitători vii (VECTORI) de agenți patogeni pentru om, plante și animale.

Arthrospira – gen de CIANOBACTERII filamentoase (subgrupa 3; ordinul Oscillatoriales), care se multiplică exclusiv prin diviziune simplă într-un singur plan. TRIHOAMELE sunt formate din celule, în general, mai mult scurte decât late sau pătrate, uneori alungite. Întregul trihom este dispus ca o helice deschisă, în care pereții transversali pot fi observați la microscopul fonic. Constricțiile trihomului la nivelul pereților transversali sunt prezente sau absente. Există variații foarte mari în dimensiunile „pasului” helicei. Unele tulpini sunt mobile prin alunecare. Conțin vacuole cu gaze. Obligat fotoautotrofe; conțin ALOFICOIANINĂ, FICOIANINĂ și FICOERITRINĂ. În culturi, trihoamele se rup la nivelul unor NECRIDII („celule de liză”) la intervale de 4-6 celule,

eliberând scurte HORMOGONII nespiralate, cu o scurtă fază mobilă, care se deplasează, suferă diviziuni celulare și cresc pentru a forma un nou trihom. După unii cercetători, genul *Arthrospira* include cianobacteriile din grupul SPIRULINA: *Arthrospira* (*Spirulina*) *maxima* și *A. (Spirulina) platensis*. Genul *Arthrospira* este prezent în mediul marin și salmastru, în lacurile cu conținut ridicat de carbonați și bicarbonați (pH 11); %GC: 44,3.

artrospor (Gr. *arthron* = articulat) – 1. (bacteriol.) SPOR similar celor de la FUNGI, prezent la actinomicete, format prin segmentarea HIFELOR de septuri transversale care cresc inelar sau se invaginează separând hifele normale. La maturitate, sunt menținuți în lanțuri de o teacă externă subțire, netedă (*Streptomyces venezuelae*) sau cu o serie de apendice ca niște peri sau „țepi” (*S. viridochromogenes*), caracteristici pentru fiecare specie. Numiți uneori, incorect, CONIDII; 2. (micol.) spor (conidie) format prin septarea și apoi fragmentarea hifelor sporogene sau a CONIDIOFORILOR, rezultând lanțuri simple sau ramificate (*Oospora lactis*, *Oidium lactis*, *Neurospora sitophila*). Se pot forma și endogen, eliberându-se la maturitate prin liza sau ruperea peretelui hifei sporogene. Organe de înmulțire vegetativă și de dispersare în natură (fig. A3).

asamblare – (virol.) faza de maturare sau morfogeneză a procesului de replicare virală, în care genomurile nou-sintetizate și polipeptidele capsidale sunt reunite pentru a forma structura organizată a particulei virale mature (VIRION).

ască (Gr. *askos* = veziculă, sac; E. *ascus*; pl. *asci*) – celulă specializată sacciformă cu forme diferite (cilindrică, globuloasă, halteră etc.), care la maturitate conține un număr definit de ASCOSPORI tipic 8, dar la unele specii 2-4, sau chiar mai mulți. Se formează în interiorul sau la suprafața unui ASCOCARP, prin CARIOGAMIE și MEIOZĂ. Prezintă la Ascomycetes și la unele LEVURI (*Saccharomyces cerevisiae*, *Schizosaccharomyces octosporus*).

ască operculată – (micol.) ască la care regiunea apicală, având un perete îngroșat, delimitează o zonă circulară cu perete fin, care se rupe la maturitate favorizând eliberarea sporilor.

Ascetospora – filum de protozoare parazite la nevertebrate cu spori multicelulari, cu una sau mai multe sporoplasme. Fără capsule polare, fără filament spiralat. Include clasa Stellatosporea (cu ordinele Occlusosporida și Balanosporida) și clasa Paramyxea (cu ordinul Paramyxida).

ascită (Gr. *askos* = veziculă) – acumulare de lichid în cavitatea peritoneală consecutiv unor condiții patologice: hipertensiune portală (transudat), infecții (exudat), tumori de ascită Ehrlich etc. Producerea de ascită este utilizată în tehnicile de obținere a ANTICORPILOR MONOCLONALI cu celule de HIBRIDOM.

ascită Ehrlich-Lettre – linie celulară neoplazică derivată dintr-un explant al carcinomului de ascită parental Ehrlich-Lettre de origine murină, vechi de șapte zile. Are un număr mediu de cromosomi neobișnuit de mare.

ascocarp (Gr. *askos* = sac, veziculă; *karpōs* = fruct) – (micol.) structură prezentă la Ascomycetes, cu caracter de CORP FRUCTIFER, la suprafața sau în interiorul căreia se dezvoltă ASCELE. Au fost descrise cinci tipuri diferite: 1) prezența ascelor nude fără niciun corp fructifer; 2) producerea de asce în interiorul unui ascocarp complet închis - CLEISTOTECIU (Gr. *kleistos* = închis; *theke* = cutie); 3) prezența unui ascocarp, PERITECIU, mai mult sau mai puțin închis, care la maturitate prezintă un por (OSTIOLĂ) prin care sunt eliberați ASCOSPORII - APOTECIU (depozit); 4) care produce asce într-un ascocarp complet deschis și 5) ASCOSTROME (pseudotecie), în care ascele se formează direct într-o cavitate, într-o stromă.

ascofor – (micol.) structură septată erectă descrisă la unii FUNGI (Saccharomycetales); se formează de la un ZIGOT împreună cu celula de la care se dezvoltă ASCELE.

ascogon (Gr. *askos* = sac; *gennao* = a da naștere; E. *ascogonium*; pl. *ascogonia*) – (micol.) GAMETANGE femel la Ascomycetes, uni- sau multicelular, simplu sau complex. În funcție de natura speciei fungice, poate eventual prezenta TRICHOGIN.

Ascomycota – (micol.) filum caracteristic de FUNGI (Alexopoulos, Mims și Blackwell, 1996), cuprinzând peste 30000 de specii, având drept caracteristică fundamentală formarea de spori (ASCOSPORI) derivați pe cale sexuală, localizați în structuri caracteristice (ASCE). Corpul vegetativ este un TAL filamentos, bine dezvoltat, ca un MICELIU PRIMAR ramificat și septat, haploid, având un perete celular care conține CHITINĂ și septuri transversale care cresc centripet, păstrând un por simplu prin care trec citoplasma și organitele (inclusiv nucleul). Prezența CORPILOR VORONIN. Pot forma structuri plectenchimatoase, asociate cu producerea sporilor, CONIDII, uneori sisteme complexe de dispersare. La formele inferioare (Saccharomycetaceae), celula vegetativă este unică, având o membrană bine delimitată (dermatoplast). Pot prezenta forme de rezistență

ca stroma și PICNIDII. Caracterul morfologic cel mai important este asca, structură caracteristică prin care se deosebește de alți fungi, care conține ascospori (uzual în număr de opt, dar variabil de la unul la o mie). **Reproducerea asexuată** se poate face pe cale vegetativă, fragmentare (porțiuni de hife), înmugurire (la LEVURI), CHLAMIDOSPORI și conidii, în funcție de specie și de condițiile de mediu. Conidiile, care se dezvoltă în număr mare într-o singură generație (fiind și organe de propagare), se formează fie direct pe hifele somatice, fie de la celule conidiogene specializate – CONIDIOFORI – formați pe ramificațiile hifale, cu aspect diferit (drepti, simpli, neramificați), lungi, cu ramificații complicate, verticilate (*Verticillium*), palmate (*Penicillium*) sau cu STERIGME pe care sunt atașate lanțurile de conidii (*ASPERGILLUS*), diferit colorate. Aceeași specie poate avea mai multe forme de conidii. Ele prezintă o mare diversitate de forme, dimensiuni și culoare, caractere taxonomice importante. Conidiile se pot forma și în picnidii (PICNOSPORI hialini, colorați, uni-, bi- sau multicelulari). **Reproducerea sexuală** prezintă variații foarte mari, de la heterogametangio gamie – fecundarea organului sexual femel (ASCOGON; GAMETANGE ♀) de către organul sexual mascul (ANTERIDIE; gametange ♂) – până la somatogamie – copularea a două celule somatice ale miceliului vegetativ având polaritate sexuală diferită – la unele specii. Produsul procesului de sexualitate este asca, în care se diferențiază ascosporii haploizi (formarea lor este precedată de o diviziune reduțională). Ascele au forme variabile (sferice, alungite, cilindrice, ovoide, globuloase), putând fi pedunculate sau sesile. În interiorul lor are loc **ascosporogeneza**, din care rezultă ascosporii cu o mare variabilitate de forme (lungi, subțiri, sferici, filamentoși, în formă de pălărie, simpli sau ornamentați). Numărul cel mai frecvent al sporilor este de 8/ască, dar există și specii cu un număr mai mic (1, 2, 3 sau 4) sau cu un număr mai mare (o mie/ască). Puține asce sunt nude (lipsite de CORP FRUCTIFER). Cele mai multe se dezvoltă în ASCOCARPI (ascofructe) cu structuri caracteristice: complet închise (CLEISTOTECIU), structuri mai mult sau mai puțin închise, dar care la maturitate prezintă un por (OSTIOLĂ) prin care sunt eliberați ascosporii (PERITECIU) sau care produc asce într-un carp deschis (APOTECIU). Ascomicetele sunt prezente într-un larg spectru de HABITATE tipic terestre ca: saprotrofe, lignicole, corticole, coprofile, uneori hipogee sau parazite producând boli severe ale plantelor de cultură sau pomilor fructiferi,

arborilor ornamentali, animalelor și omului. Asociate cu cianobacteriile și ALGELE verzi în structura LICHENILOR, întâlnite în MICORIZE, precum și ca ENDOFITE, MICOPARAZITE sau ca FUNGI NEMATOFAGI. Unele (Laboulbeniales) sunt asociate cu insectele ca biotrofe, în timp ce altele (*Beauveria*, *Metarrhizium*, *Fusarium* etc.) se comportă ca insecticide biologice. Unele specii, *Claviceps purpurea*, produc alcaloizi cu importanță în medicină (ergotamine), în timp ce altele elaborează MICOTOXINE (AFLATOXINE, cumarine, terpenoide, ciclopeptide etc.). Parazitul *Pneumocystis carinii*, recunoscut recent ca aparținând ascomicetelor, produce pneumonii interstițiale severe la bolnavii imunodeficitari (în special, în SIDA). Speciile marine (din grupul Spatruolosporales) sunt saprofite, endofite sau parazite (pești). Sistematica este foarte controversată, în funcție de numeroasele opțiuni subiective ale diferiților autori. După Alexopoulos, Mims și Blackwell (1996) filumul (încrângătura) Ascomycota include: 1) Deuteromycetes (funghi imperfecti; ascomicete asexuate și alți funghi asexuați); 2) Archiascomycetes, 3) Saccharomycetales (ascomicete-levuri), 4) ascomicete filamentoase – Pyrenomycetes (ascomicete cu peritecii), 5) Ascomicete cu apotecii – Discomycetes, 6) Ascomicete filamentoase cu ascostrome – Loculoascomycetes, 7) Alte ascomicete filamentoase (Erisiphales, Laboulbeniales); Barr (1983) divizează ascomicetele în 37 de ordine, iar Eriksson și Hawksworth (1993) în 45 de ordine.

ascospor – spor sexuat diploid format într-o ASCĂ, având mărime, formă și culoare diferite, septat sau neseptat, uni-, bi- sau multicelular în funcție de specie. Rol în înmulțire și dispersare în natură. Eliberarea din ască se poate face brusc, exploziv, datorită presiunii create prin absorbția apei, prin gelificarea sau ruperea parțială a peretelui ascei sau prin pori simpli sau operculați. La unii FUNGI (*Daldinia concentrica*), eliberarea sporilor are loc, în special sau exclusiv, la întuneric. După eliberare, produc tub germinativ (Ascomycetes) sau înmuguresc (*Saccharomyces cerevisiae*, *Schizosaccharomyces octosporus*).

ascostromă (Gr. *stroma* = saltea, pernă) – (micol.) ASCOCARP format dintr-o stromă care conține una sau mai multe cavități (loculi), în care se formează direct ASCE. În funcție de specie, există ascostrome uniloculare (*Venuria inaequalis*) sau multiloculare (*Miriangium durieae*). Stroma apare ca o „pernă” de hife somatice strâns întrețesute, care formează peretele ascocarului.

Ascostroma se poate dezvolta pe suprafața substratului sau în interiorul lui.

Ascoviridae (Gr. *askos* = sac) – familie de virusuri cu virioni baciliformi, ovoidali sau reniformi, având o particulă centrală, internă, alungită, cu simetrie complexă, o membrană internă lipidică și un înveliș extern. Au diametrul de 130 nm și o lungime de 200-400 nm. Genomul ADN d.c. circular (156-186 kbp) conține două tandemuri de secvențe repetate invers (2,9 kbp → 2,9 kbp → ← 2,9 kbp ← 2,9 kbp). Codifică numeroase proteine structurale și nestructurale (polimeraze, replicaze, transcriptaze). %GC: 42-60%. Are un singur gen – *Ascovirus* – cu „specia” tip: *Spodoptera frugiperda ascovirus 1a* (SfAV-1a). Răspândire universală. Simbiotic la viespile endoparazite, foarte patogen și letal pentru larvele de lepidoptere, la care invadează nucleii diferitelor celule inducând APOPTOZA. Reprezintă, probabil, virusul de la care au apărut în cursul evoluției virusurile din genul *Ichnovirus* (familia POLYDNAVIRIDAE); v. VIRUSURI CU GENOM ADN d.c. MULTIPARTIT.

asepsie (Gr. *a* = privativ; *septikos* = putrificat) – acțiune de evitare a CONTAMINĂRII anumitor materiale, țesuturi etc. cu agenți patogeni și a pătrunderii lor în organism, utilizând tehnici corespunzătoare. Se practică și în bioindustrie pentru îndepărtarea MICROORGANISMELOR care ar putea influența negativ desfășurarea procesului normal. Tehnicile de asepsie sunt esențiale în laboratoarele de microbiologie pentru a preîntâmpina contaminarea culturilor pure cu alte microorganisme, spori etc. din atmosferă.

aseptic – mediu lipsit de MICROORGANISME, supus condițiilor de ASEPSIE.

asexuat – 1. reproducere asexuată – dezvoltarea unor organisme noi fie de la o singură celulă (AGAMOGONIE), fie de la un grup de celule (REPRODUCERE VEGETATIVĂ), prin mecanisme (diviziune simplă sau multiplă, fragmentare, înmugurire, propagare vegetativă) care nu implică procese de sexualitate (fără formare de gameți sau fără reasortarea caracterelor genetice); 2. organism lipsit de organe sexuale funcționale.

Asfarviridae (acron. de la *African Swine Fever And Related viruses*) – familie de virusuri sferice, cu contur hexagonal sau pleomorfe (diametru 175-215 nm) și SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Virioni formați din 1892-2172 capsomere cu diametrul de 13 nm, care au o bază hexagonală cu o cavitare centrală; prezintă o regiune centrală (CORE), care conține genomul, delimitată de o matrice proteică. Virionii intracelulari nu sunt

acoperiți de înveliș viral, care se formează numai după ce aceștia migrează la periferia celulei spre membrana plasmatică, părăsind celula prin „înmugurire”. Lipidele prezente în înveliș sunt derivate din membrana plasmatică a celulei-gazdă, fiind preluate în faza de maturare a virionului. Genomul alcătuit din ADN d.c. linear (170-190 kbp) prezintă secvențe terminale complementare, repetate invers, în tandem. Codifică proteine structurale și nestructurale. Un singur gen – *Asfvirus* – cu „specia” tip și unica: *African swine fever virus*. Virusul infectează porcii la care are afinitate pentru monocite și macrofage, producând febra hemoragică africană, în general, letală după aproximativ 15 zile. Transmitere prin artropode (căpușe). Netransmisibil de la un animal la altul. Prezent în Africa și în sudul Europei.

Ashbya – (*micol.*) gen de LEVURI filamentoase (familia Metschnikowiaceae; ordinul Endomycetales), care formează pe suprafața fructelor MICELII asemănătoare PSEUDOMICELIILOR produse de *Saccharomyces cerevisiae* pe suprafața strugurilor. Spori uninucleați fusiformi, aciculari având filamente la una din extremități care îi leagă între ei. Genom haploid alcătuit din șapte cromosomi, 4718 gene cu secvență cunoscută; 8,8 Mb. 95% din gene prezintă omologie de secvență cu genele de la *S. cerevisiae*; %GC: 52. Supraproducător de RIBOFLAVINĂ (până la 7 g/l). Specia tip: *Ashbya gossypii*. Împreună cu *Eremothecium ashbii* reprezintă MICROORGANISMUL utilizat în producția industrială a riboflavinei; v. *EREMOTHECIUM*.

asimetrie – lipsă de simetrie. Asimetria de compoziție, de structură și de funcție sunt caracteristice celor două monostraturi lipidice ale membranei plasmatice, manifestate prin proporția diferită a diferitelor tipuri de molecule lipidice, prezența glucidelor numai pe suprafața externă și prin orientarea diferită a proteinelor integrate de același tip. Esențială pentru viața celulei.

asimilarea nitraților – denumire alternativă pentru REDUCEREA ASIMILATORIE a nitraților.

Asn – simbol pentru α -aminoacidul L-ASPARAGINĂ (alternativă pentru N, în notația cu o singură literă).

asociere combinatorială (*E. combinatorial association*) – (*imunol.*) proces prin care o anumită catenă grea (H), indiferent de clasa sau subclasa IMUNOGLOBULINEI căreia îi aparține, este, teoretic, capabilă să se asocieze cu oricare din catenele κ sau λ produse de celulă. Această

reunire determină formarea structurii de bază a imunoglobulinei-ANTICORP și, în mod evident, configurația și specificitatea situsului de legare a ANTIGENELOR, care sunt determinate în egală măsură de regiunile variabile ale catenelor L și H; v. DIVERSITATEA COMBINATORIALĂ.

asociere comunitară – cea mai simplă și cea mai primitivă comunitate organizată, cu comportament rudimentar de organizare „multicelulară”, descrisă la mixobacterii. Deși celulele lor se comportă independent unele față de altele, prezintă un ciclu de viață care implică morfogeneză, diferențiere celulară și colonială, fenomene de comunicare intercelulară controlate genetic și deplasare în „roiuri” coordonate, care pulsează ritmic sau se mișcă coordonat. Reprezintă tipul de comportament și ciclul de viață cel mai complex dintre toate procariotele.

Asp – simbol pentru aminoacidul ACID L-ASPARTIC (alternativ pentru D, în notația cu o singură literă).

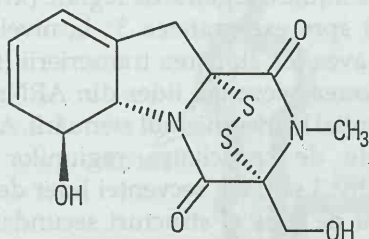
L-asparaginază (*E. L-asparaginase*) – enzimă (L-asparagin-aminohidrolază; EC 3.5.1.1) care catalizează hidroliza L-ASPARAGINEI la ACID L-ASPARTIC și amoniac (NH_3). Multe izoenzyme au fost identificate la mai multe bacterii. La *ESCHERICHIA COLI* cea mai cunoscută este L-asparaginaza I, care este un homotetramer (338 de aminoacizi; 37,08 kDa); de asemenea, la *Citrobacter* spp. este tot un homotetramer. Sunt folosite ca medicament anticanceros în leucemiile limfocitare și în limfosarcom, maladii ale căror celule necesită cantități mari de asparagină extracelulară pentru creștere și multiplicare rapide; L-asparaginaza hidrolizează acest aminoacid și împiedică evoluția maladiei. Totuși, acțiunea sa sistemică (la nivelul întregului organism) îi limitează aplicațiile clinice.

L-asparagină (simbol Asn sau N) – β -amida ACIDULUI L-ASPARTIC, $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ (132,0 Da), codificată în sinteza proteinelor (independent de acidul aspartic) de codonii AAC și AAU. Aminoacid neesențial pentru mamifere, prezent în cantități mici în plante (semințele de *Asparagus officinalis* de la care a luat și denumirea).

aspartam (*Nutrasweet*) – îndulcitor artificial hipocaloric dipeptidic (ACID L-ASPARTIC și esterul metil al L-fenilalaninei) de 160 de ori mai dulce în soluție decât zaharoza. Fenilalanina din compoziția sa este produsă de MICROORGANISME prin tehnici de inginerie genetică. Inactivat la cald, datorită hidrolizei metil-esterului. Nu se administrează bolnavilor cu fenilcetonurie.

aspartază – enzimă homotetrameră (aspartat-amonium-liază; fumaric-aminază; EC 4.3.1.1) la *ESCHERICHIA COLI*, cu 478 de aminoacizi (52,30 kDa), care catalizează hidroliza ACIDULUI L-ASPARTIC la fumarat și NH_4^+ .

aspergiline (gliotoxine) – (micol.) familie de MICOTOXINE proteice (17 kDa; α -SARCINĂ, MITOGILINĂ, restrictocină și Asp fl) produse



de *ASPERGILLUS* spp. Sunt ribonucleaze, care perturbă biosinteza proteinelor.

Aspergillus – (micol.) gen de FUNGI (ordinul Eurotiales), ce include circa 100 de specii, cu largă răspândire în natură, saprotofe ce utilizează un spectru larg de nutrienți, având un MICELIU cu HIFE bine dezvoltate, ramificat, septat (pluricelular) cu celule multinucleate. Organismele viguroase dezvoltă numeroși CONIDIOFORI lungi, erecți, formați de la hifele somatice, pornind de la o celulă hifală de bază (foot cell) și terminată cu o celulă bulboasă (veziculă). De la aceasta, în cazul formelor biseriate, se dezvoltă o serie de celule mici (METULE) care acoperă complet suprafața veziculei și de la care se formează celulele conidiogene (FIALIDELE), care dau naștere conidiilor. În cazul formelor uniseriate, metulele lipsesc, fialidele formându-se direct de la vezicule. La maturitate, formează lanțuri de CONIDII sferice, neseptate, pigmentate, BAZIPETALE (nucleul fialidei se divide, unul din nucleii-fii trece în conidie, care este separată de un sept transversal). La maturitate, conidia este împinsă pe extremitatea fialidei și procesul se repetă pentru alte conidii. Ansamblul veziculă, metulă, fialide și lanțurile de conidii formează „capul conidial” (fig. A29). În funcție de specie, datorită numărului mare de conidii și conidiofori, miceliul este colorat în negru-brun, galben, verde etc. Principalele specii sunt: *A. niger*, *A. flavus*, *A. oryzae*, *A. glaucus*, *A. fumigatus*, *A. parasiticus*, *A. terreus*, *A. versicolor*, *A. phialiseptus* ș.a. Unele specii de *Aspergillus* au importanță în biotehnologie pentru producerea de enzime (AMILAZE, CATALAZE, GLICOZIDAZE, INVERTAZE, PECTINAZE, TAKADIASTAZE), ACID

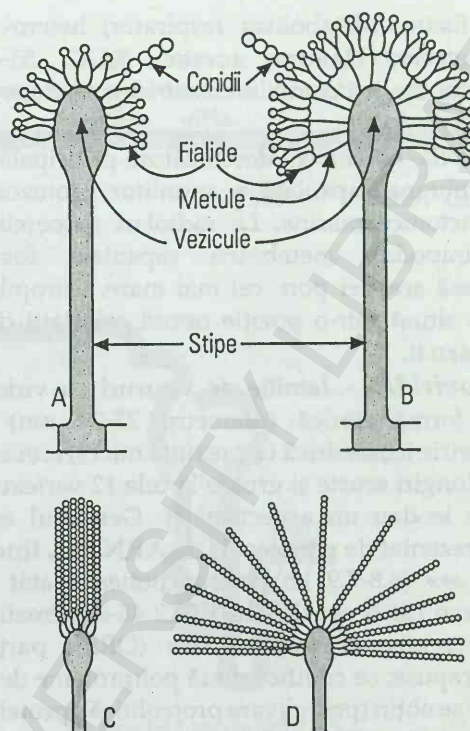


Fig. A29. Morfologia conidioforilor la *Aspergillus niger*; A: uniseriați; B: biseriați; C: columnari; D: catene radiante de conidii.

CITRIC, producerea unor antibiotice de tip ACID PENICILIC în fermentațiile mixte (împreună cu a vinului de orez, SAKE, a sosului de soia, miso etc.). Între efectele negative, fungii din genul *Aspergillus* produc alterarea fructelor, legumelor, pâinii, brânzeturilor, sticlei, pielii etc. Unii sunt producători de MICOTOXINE (AFLATOXINE, GLIOTOXINE, OCHRATOXINE, PATULINE etc.) sau sunt patogeni (produc ASPERGILOZE).

aspergiloză – îmbolnăvire umană produsă de *Aspergillus fumigatus*, *A. flavus*, *A. niger*, *A. terreus* după infecție respiratorie cu CONIDII sau secundar, prin ingestie, sau la nivelul plăgilor. Posibilitate de evoluție neinvazivă, cu formare de aspergiloame prin colonizarea unor cavități preexistente (caverne de tuberculoză vindecate, chisturi pulmonare, care sunt umplute cu masă micelială), invazivă cu difuziune în organele interne sau alergică. Animalele (bovine, ovine, cabaline, păsări) pot face pneumonii, gastroenterite acute sau cronice cu posibilitatea de a afecta și alte organe interne.

asporogen – MICROORGANISME (bacterii sau FUNGI) care nu produc SPORI.

Asticcacaulis – gen de bacterii bacilare ($0,5-0,7 \times 1,0-3,0 \mu\text{m}$) cu o prostecă subpolară sau 1-2 prostece laterale. Unele mobile, cu un flagel unic subpolar. Fiecare celulă are un „crampon” (holdfast) la un pol, cu rol

de fixare. Metabolism respirator; hetero- și oligotrofe. HABITAT acvatic; %GC: 55-61. Specia tip: *Asticcacaulis excentricus*. Alte specii: *A. biprothecum*.

astropil – (protozool.) deschizătura principală în membrana capsulară a anumitor protozoare planctonice marine. La radiolari (superclasa Actinipoda), membrana capsulară foarte groasă are trei pori: cel mai mare, astropilul, este situat într-o poziție opusă celorlalți doi, PARAPILII.

Astroviridae – familie de virusuri cu virioni de formă sferică (diametru 27-30 nm) și simetrie icosaedrică ce prezintă mici SPICULE ca prelungiri scurte și groase la cele 12 vertexuri, care le dau un aspect stelat. Genomul este reprezentat de o moleculă de ARN m.c. linear tip «+» (6,8-7,9 kb) ce funcționează atât ca genom cât și ca ARNm; %GC: 45-47. Prezintă trei segmente codificatoare (ORF), parțial suprapuse, ce codifică două poliproteine de la care se obțin (prin clivare proteolitică): proteina capsidă, ARN polimeraza dependentă de ARN, o proteinază și, probabil, alte proteine. Răspândire universală; patogenitate pentru o singură gazdă vertebrată. Prezintă două genuri: *Mamastrovirus* cu „specia” tip: *Human astrovirus* (HAsTV) și *Avastrovirus* (patogen pentru păsări) cu „specia” tip: *Turkey astrovirus* (TAsTV), patogenă pentru curcani. Agenți patogeni ai gastroenteritelor; au afinitate pentru enterocite. Răspândire universală. Transmitere fecal/orală.

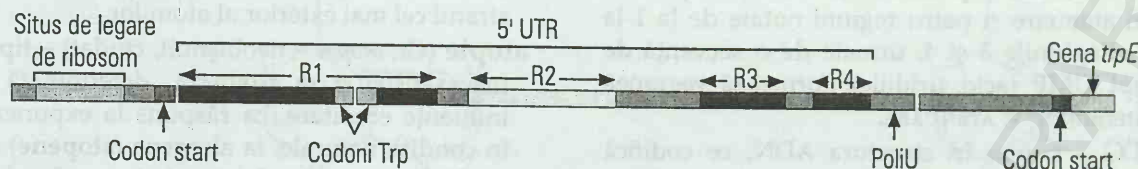
ATA – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-izoleucină (Ile sau I).

atalazohalin (E. *athalassohalin*) – (ecol. microorg.) mediu acvatic supersalin, cu o compoziție în săruri diferită de apa mării. Conține predominant cationi divalenți (în special, Mg^{2+} și Ca^{2+}) și concentrații variate de Na^+ și Cl^- . Caracteristic pentru Marea Moartă (din care s-a izolat *Halobacterium sodomense*) și lacurile sodice cu salinitate extremă, conținut ridicat de carbonați și pH 9,5-11 din Kenia, Egipt, California (populate de MICROORGANISME halofile și alcalifile: *Ectothiorhodospira*, *Natronobacterium*, *Natronococcus* ș.a.).

ATC – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-izoleucină (Ile sau I).

atenuare (E. *attenuation*) – 1. (genet.) mecanism de reglare a unor OPERONI implicați în biosinteza unor aminoacizi ca triptofan (Trp) și histidină (His) la bacterii, în care exprimarea genelor structurale este împiedicată, prin blocarea TRANSCRIERII integrale a operonului la ARNm POLICISTRONIC funcțional, de modul în

care este pliată molecula de ARNm în curs de formare, respectiv de structura sa secundară. Cele cinci gene structurale *trp* (E, D, C, B și A) sunt precedate de o secvență lider (*leader*) de 162 de perechi de nucleotide, numită și 5'UTR (*UnTranslated Region*), situată în amonte față de CODONUL DE ÎNȚIERE al primei gene structurale (*trpE*). Această secvență, pe de o parte, codifică sinteza peptidului L (*leader*), un peptid de 14 aminoacizi bogat în triptofan, și, pe de altă parte, conține o regiune de reglare (ATENUATOR) situată spre extremitatea 3', la nivelul căreia poate avea loc stoparea transcrierii (fig. A30). Traducerea secvenței lider din ARNm are un rol esențial în mecanismul atenuării. Atenuarea depinde de capacitatea regiunilor 1 și 2, respectiv 3 și 4, ale secvenței lider de a forma perechi de baze și structuri secundare de tip „ac de păr” (*hairpin*) sau „bucă pendunculată” (*stem and loop*). Starea de atenuare corespunde situației normale la bacterii. În prezența unei concentrații adecvate sau în exces de triptofan în mediu, secvența lider este transcrisă și tradusă normal, cu formarea peptidului L. RIBOSOMUL traduce întreaga secvență a peptidului lider, fără să întârzie, și blochează regiunea 2, împiedicând-o să formeze perechi de baze și structuri secundare cu regiunea 3. Ca urmare, regiunile 3 și 4 se asociază și blochează transcrierea aproape de sfârșitul secvenței lider; structura formată prin asocierea regiunilor 3 și 4 împreună cu circa opt UMP (acid uridilic) constituie atenuatorul și acționează ca SEMNAL DE TERMINARE A TRANSCRIERII, deoarece determină detașarea ARNm și ARN polimerazei de ADN. Astfel, are loc terminarea prematură a transcrierii operonului *trp*. Când concentrația triptofanului în mediu scade sub anumite limite, procesul de atenuare este anulat: secvența lider a ARNm formează un alt tip de structură secundară, care permite ARN POLIMERAZEI să continue transcrierea întregului operon. Ribosomul se oprește la nivelul celor doi codoni Trp, din cauza deficitului de molecule de ARNt care transportă triptofanul, și blochează regiunea 1. Ca urmare, nu se poate forma structura d.c. 1+2, dar este posibilă formarea structurii 2+3, care va împiedica asocierea regiunilor 3 și 4; în acest caz, ARN polimeraza se poate deplasa pentru a transcrie întregul operon *trp*; în final se vor obține enzimele necesare pentru sinteza de triptofan. Procesul de atenuare este posibil deoarece la procariote transcrierea și traducerea informației genetice sunt strâns cuplate, sinteza proteinelor începând înainte de terminarea transcrierii ARNm. La *ESCHERICHIA COLI* absența

(a) Operonul *trp*

(b)

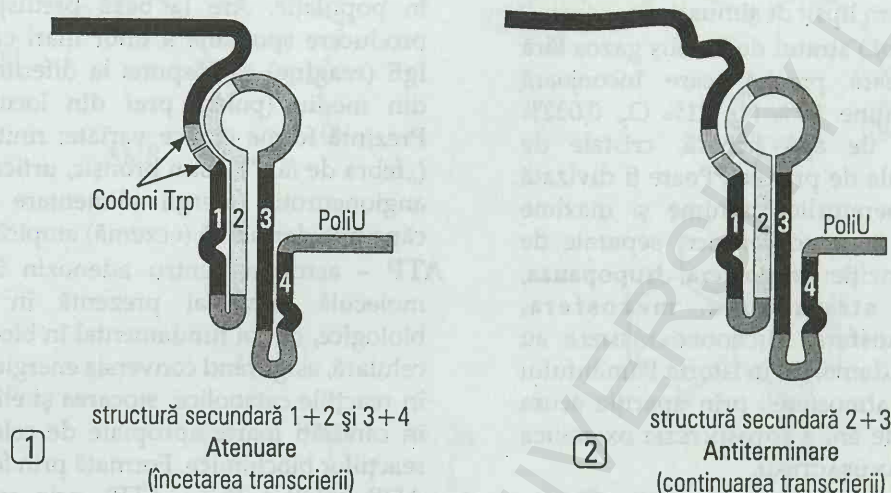


Fig. A30. Controlul prin atenuare al transcrierii operonului *trp* de la *Escherichia coli*. (a) Secvența de 162 de perechi de nucleotide, numită și secvență lider (*leader*), corespunde regiunii 5' netraduse (5'UTR) a ARNm transcris pe operonul *trp* și este formată din patru regiuni: R1, R2, R3 și R4. (b) Controlul prin atenuare al transcrierii operonului *trp* depinde de structura secundară adoptată de 5'UTR. În secvența 5'UTR cele patru regiuni sunt complementare astfel: R1 cu R2, R2 cu R3 și R3 cu R4. Aceste complementarități permit plierea secvenței 5'UTR în funcție de concentrația triptofanului: 1 (Atenuare) – la concentrații mari de triptofan, R3 se „împerechează” cu R4, iar structura dublu-catenară rezultată oprește transcrierea; 2 (Antiterminare) – la concentrații mici de triptofan, R2 se „împerechează” cu R3, iar structura dublu-catenară rezultată permite continuarea transcrierii. În absența totală de aminoacizi (*general starvation*), secvența lider nu se traduce, R1 se poate „împerechea” cu R2, iar R3 cu R4, rezultatul final fiind la fel ca în cazul concentrațiilor mari de triptofan: terminarea transcrierii (modificat după Oxender și colab., 1979).

sau concentrații mici ale triptofanului în mediu stimulează exprimarea operonului *trp* pe două căi: 1) prin îndepărtarea REPRESORULUI activat în mod normal de triptofan, care amplifică transcrierea de ~70 de ori și 2) prin suprimarea stării de atenuare, care crește rata transcrierii de încă 8-10 ori. Aceasta corespunde unei creșteri medii a exprimării operonului *trp* de ~600 de ori, ceea ce demonstrează existența unui spectru mai larg și mai economic de modalități de reglare; v. ATENUATOR. 2. (imunol.) procedeu de diminuare a VIRULENȚEI unui agent patogen (VIRUS SAU MICROORGANISM), fără modificarea proprietăților imunogene, în vederea utilizării ca vaccin. Se realizează, în general, prin „transferuri în serie”, repetate, la diferite organisme-gazdă nenaturale sau prin cultivare îndelungată în culturi de celule animale până când nu mai îmbolnăvesc

speciile sensibile. Conferă grad înalt de protecție cu durată îndelungată, echivalând celei date de o infecție ușoară sau inaparentă. Activează întregul repertoriu al mecanismelor imunitare (ale imunității înăscute, ale celei dobândite celulare și humorale). Ușor de administrat. Dezavantaj: temerea de revenire a virulenței inițiale după replicarea îndelungată în organisme vaccinate.

atenuator – secvență nucleotidică localizată în structura regiunii ARNm lider (5'UTR), cu rol în procesul de ATENUARE a activității unor operoni implicați în biosinteza aminoacizilor ca operonul triptofan (*trp*) de la *ESCHERICHIA COLI*. Regiunea ARNm lider (162 de nucleotide situate în amonte de codonul inițiator al primei gene structurale *trpE*) include o secvență de 42 nucleotide care codifică un peptid lider de 14 aminoacizi. În această secvență există

doi codoni Trp adiacenți, cu rol important în atenuare și patru regiuni notate de la 1 la 4. Regiunile 3 și 4, urmate de o secvență de opt UMP (acid uridilic), formează regiunea atenuator; v. ATENUARE.

ATG – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-metionină (Met sau M); CODON DE ÎNȚIERE pentru N-formil metionină la procariote.

atimic – organism lipsit de timus.

atmosferă – (*ecol.*) stratul de înveliș gazos fără limită superioară precisă, care înconjoară Pământul. Conține: 79% N₂, 21% O₂, 0,032% CO₂, picături de apă lichidă, cristale de gheață, particule de praf etc. Poate fi divizată pe baza temperaturilor minime și maxime în mai multe zone concentrice, separate de zonele de tranziție: **troposfera**, **tropopauza**, **stratosfera**, **stratopauza**, **mezosfera**, **termosfera**, **exosfera**. MICROORGANISMELE au avut un rol fundamental în istoria Pământului și în evoluția atmosferei, prin apariția acum ~2,7 miliarde de ani a FOTOSINTEZEI OXIGENICE realizată de CIANOBACTERII.

atmosferă standard (normală; atm) – unitate de măsură curentă, atmosfera standard este egală cu presiunea unei coloane de Hg înaltă de 760 mm (1 atm = $1,01325 \times 10^5$ N/m²); v. PASCAL.

atom – unitate fundamentală a materiei, corespunzând celei mai mici părți a unui element care poate intra în combinații chimice. Diferitele elemente au proprietăți fizice și chimice determinate de numărul particulelor constitutive: NUCLEUL ATOMIC este alcătuit din PROTONI, particule elementare cu sarcină electrică «+» și NEUTRONI, fără sarcină electrică. NUMĂRUL ATOMIC al unui element (notat cu simbolul Z) este reprezentat de numărul protonilor din nucleu, respectiv de numărul sarcinilor pozitive. GREUTATEA ATOMICĂ a unui element este reprezentată de masa totală a protonilor și neutronilor. De exemplu, în cazul atomului de azot numărul atomic este 7, iar greutatea atomică 14,0067. În timp ce numărul protonilor este constant, cel al neutronilor poate varia, determinând formarea IZOTOPILOR elementului respectiv. În jurul nucleului atomic, dispuși în zone de densitate (straturi sau „pături”), se deplasează ELECTRONII, particule încărcate negativ, al căror număr este egal cu cel al protonilor. Straturile se desemnează fie prin numerele cuantice principale *n*, fie prin litere (K, L, M, N, O,...). Importanța lor derivă din faptul că proprietățile chimice ale elementelor sunt în cea mai mare

parte determinate de numărul electronilor din stratul cel mai exterior al atomilor.

atopie (Gr. *atopos* = neobișnuit, ciudat) – tip de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ, determinată de influențe ereditare, ca răspuns la expunerea, în condiții naturale, la alergene (**atopene**) din mediul extern, fie după inhalarea, fie după ingerarea sau contactul epidermic cu acestea. Practic limitată la om, are o frecvență de 10% în populație. Are la bază predispoziția de producere spontană a unor mari cantități de IgE (**reagine**) ca răspuns la diferite antigene din mediu (polen, praf din locuințe etc.). Prezintă forme clinice variate: rinită alergică („febra de fân”), astm bronșic, urticarie, edem angioneurotic, alergii alimentare (la fragi, căpșuni), dermatită (eczemă) atopică etc.

ATP – acronim pentru adenzin 5'-trifosfat; moleculă universală prezentă în sistemele biologice, cu rol fundamental în bioenergetica celulară, asigurând conversia energiei eliberate în reacțiile catabolice, stocarea și eliberarea ei în cantități foarte apropiate de cele necesare reacțiilor biochimice. Formată prin fosforilarea ADP ($ADP + P_i \rightarrow ATP$), prin FOSFORILARE OXIDATIVĂ, FOTOFOSFORILARE SAU FOSFORILARE LA NIVELUL SUBSTRATULUI, asigură conservarea energiei la nivelul legăturilor macroergice (~) și o cedează prin hidroliză enzimatică ($ATP \rightarrow ADP + P_i$ sau $ATP \rightarrow AMP + PP_i$). Cele două procese (producere și eliberare de energie) pot fi independente spațial și temporal (fig. A31). Este o moleculă nespecifică („moneda energetică universală” a sistemelor biologice), în sensul că energia eliberată poate fi folosită pentru reacțiile ENDERGONICE ale ANABOLISMULUI, TRANSPORTUL ACTIV, mobilitate, producere de energie luminoasă (BIOLUMINESCENȚĂ), electrică sau termică. Participare specială în reacțiile chemiosmotice (FORȚA PROTON-MOTRICE). În rezumat, energia rezultată prin hidroliza ATP este utilizată pentru fosforilarea proteinelor (activarea „pompele” de membrană, activarea unor enzime implicate în metabolism, activarea protein-kinazelor/fosfatazelor), modificarea metaboliților (de exemplu, transformarea glucozei în glucozo-6-fosfat) și facilitarea unor reacții biochimice (de exemplu, acid gras + CoA + ATP \rightarrow acid gras-CoA + AMP + PP_i). În unele reacții consumatoare de energie (unele faze ale sintezei proteinelor), poate fi înlocuit de alte nucleotide (GTP).

ATPază (Adenzin-trifosfatază; E. *ATPase*) – 1. ATP-fosfohidrolază, enzimă (EC 3.6.1.3) care catalizează hidroliza adenzin-5'-trifosfatului (ATP) în adenzin-5'-difosfat (ADP) și fosfat

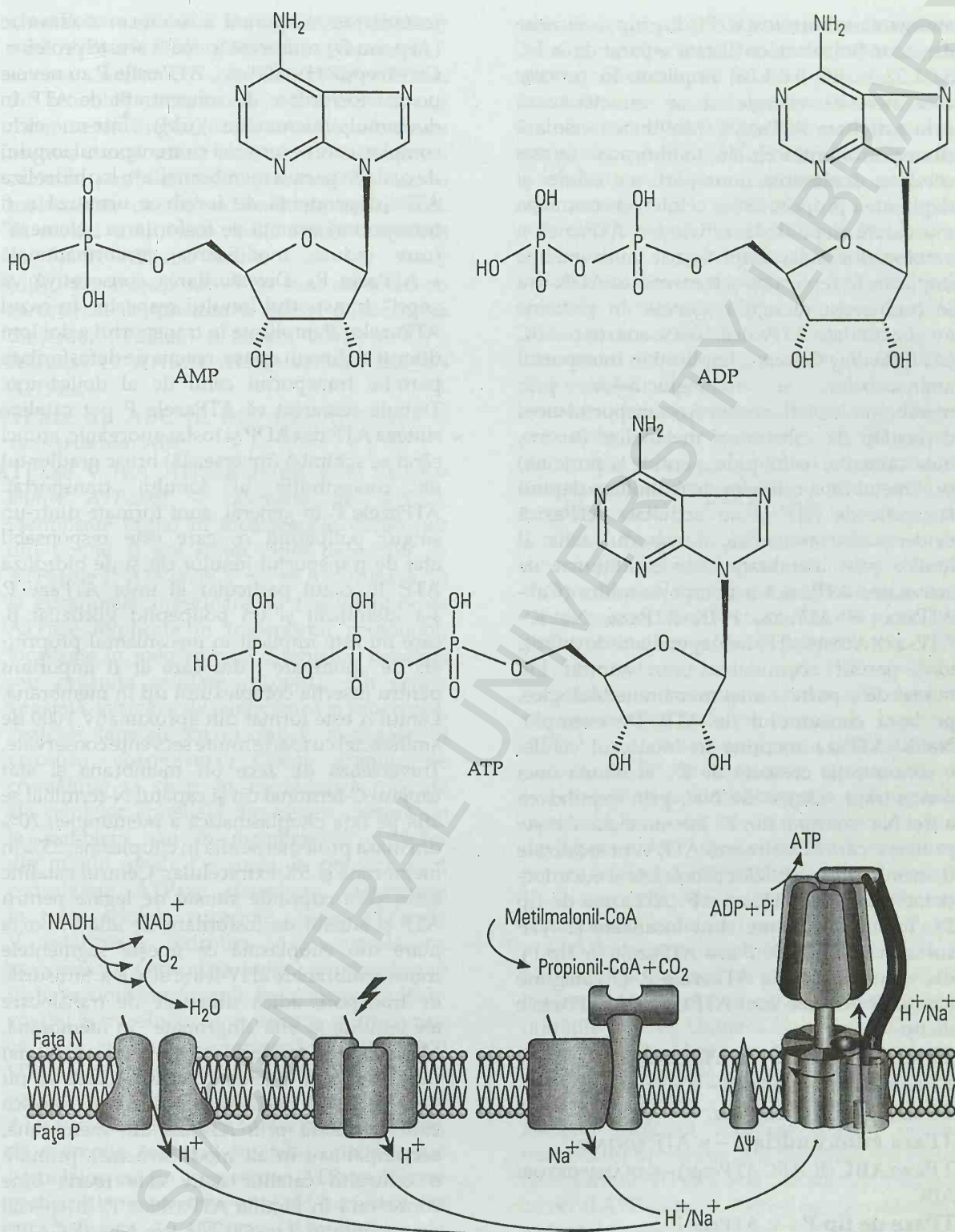


Fig. A31. Reprezentare schematică a reciclării ionilor prin membranele biologice, care se finalizează cu sinteza de ATP. La organismele heterotrofe (bacterii, animale), metabolismul nutrienților generează echivalenți reducători (NADH, succinat) care sunt oxidați în lanțul respirator (acceptorul final de electroni este oxigenul). Energia liberă a reacțiilor de oxidare este convertită, la nivelul membranei, în gradient electrochimic de protoni ($\Delta\mu_H^+$). În cazul cloroplastelor și al bacteriilor fototrofe, energia luminoasă este convertită, de asemenea, în $\Delta\mu_H^+$. Unele bacterii anaerobe cuplează decarboxilarea metilmalonil-CoA cu transportul electrogen de Na⁺, rezultând un gradient electrochimic de sodiu. Gradientii electrochimici de H⁺ și Na⁺ stabiliți prin aceste complexe membranare furnizează energia necesară pentru sinteza de ATP de la ADP și Pi, reacție catalizată de ATP sintază. fața N: suprafața membranei încărcată negativ; fața P: suprafața membranei încărcată pozitiv.

anorganic sau ortofosfat (Pi); 2. grup de enzime din clasa hidrolazelor (listate separat de la EC 3.6.1.32 la EC 3.6.1.38) implicate în procese care necesită energie și se caracterizează prin activitate ATPazică. Motilitatea celulară (transportul intracelular, modificarea formei celulare, deplasarea unor părți ale celulei și deplasarea propriu-zisă a celulei) și contracția musculară depind de activitatea ATPazică a „motoarelor moleculare”. Foarte multe enzime implicate în replicarea și transcrierea ADN sau în traducerea mesajului genetic în proteine au și activitate ATPazică. TRANSPORTORII ABC (*ATP-Binding Cassette*), implicați în transportul aminoacizilor și monoglucidelor prin membrana bacteriană sau în transportul unei diversități de substraturi metabolice (toxine, medicamente, fosfolipide, peptide și proteine) prin membrana celulelor de mamifere, depind energetic de ATP și au activitate ATPazică evidentă. De asemenea, transportul activ al ionilor prin membrane este condiționat de activitatea ATPazică a pompelor ionice (Ca^{2+} -ATPAZA, H^{+} -ATPAZA, $\text{H}^{+}/\text{K}^{+}$ -ATPAZA, $\text{Na}^{+}/\text{K}^{+}$ -ATPAZA). Aceste ATPaze, dependente de diferiți ioni, permit acumularea unui anumit ion numai de o parte a unei membrane biologice, pe baza consumului de ATP. De exemplu, $\text{Na}^{+}/\text{K}^{+}$ -ATPaza menține în interiorul celulei o concentrație crescută de K^{+} , în dauna unei concentrații scăzute de Na^{+} , prin expulzarea a trei Na^{+} contra a doi K^{+} într-un ciclu. Aceste proteine, care hidrolizează ATP, sunt localizate în membranele celulelor procariote și eucariote și fac parte din ATPAZELE P (ATPazele de tip P). Tot în membrane sunt localizate și ATP SINTAZELE (ATPazele F sau ATPazele de tip F), dar sunt diferite de ATPazele P. O categorie aparte de ATPaze sunt ATPAZELE V (ATPazele de tip V).

ATPază bacteriană – v. ATP SINTAZE.

ATPază din cloroplaste – v. ATP SINTAZE.

ATPază F – v. ATP SINTAZE.

ATPază mitocondrială – v. ATP SINTAZE.

ATPaze ABC (*E. ABC ATPases*) – v. TRANSPORTORI ABC.

ATPaze de tip P – v. ATPAZE P.

ATPaze de tip V – v. ATPAZE V.

ATPaze P (sin. ATPaze de tip P) – proteine transmembranare care transportă diferiți ioni pe seama energiei rezultate din hidroliza ATP la ADP și Pi. Se disting: ATPaze P_I (implicate în transportul Cu^{2+} , Cd^{2+} și Zn^{2+}) și ATPaze P_{II} (implicate în transportul Na^{+} , K^{+} , Ca^{2+} sau H^{+}). Denumirea de ATPaze P vine de la mecanismul de acțiune comun care implică

fosforilarea temporară a ACIDULUI L-ASPARTIC (Asp sau D) conservat în toate aceste proteine. Cu excepția H^{+} -ATPazei, ATPazele P au nevoie pentru fosforilare de concentrații de ATP în domeniul micromolar (μM). Într-un ciclu complet, care se termină cu transportul ionului de cealaltă parte a membranei, are loc hidroliza ATP (dependentă de ionul ce urmează a fi transportat) urmată de fosforilarea „efemeră” (care induce modificarea conformațională a ATPazei P). Defosforilarea consecutivă va „opri” transportul ionului respectiv. În cazul ATPazelor P implicate în transportul a doi ioni diferiți în direcții opuse, reacția de defosforilare permite transportul celui de al doilea ion. Trebuie remarcat că ATPazele P pot cataliza sinteza ATP din ADP și fosfat anorganic, atunci când se schimbă (inversează) brusc gradientul de concentrație al ionului transportat. ATPazele P, în general, sunt formate dintr-un singur polipeptid α , care este responsabil atât de transportul ionului cât și de hidroliza ATP. În cazul particular al unor ATPaze P, s-a identificat și un polipeptid glicozilat β , care nu este implicat în mecanismul propriu-zis de „pompare”, dar care ar fi important pentru inserția complexului $\alpha\beta$ în membrană. Lanțul α este format din aproximativ 1000 de aminoacizi cu foarte multe secvențe conservate. Traversează de zece ori membrana și atât capătul C-terminal cât și capătul N-terminal se află pe fața citoplasmatică a membranei; 70% din masa proteinei se află în citoplasmă, 25% în membrană și 5% extracelular. Centrul catalitic activ, care cuprinde situsul de legare pentru ATP și situsul de fosforilare, se află în bucla mare din citoplasmă ce unește segmentele transmembranare al IV-lea și al V-lea. Situsurile de transport, adică situsurile de translocare ale ionului, se află „îngropate” în membrană. Mecanismul molecular al TRANSLOCAȚIEI nu a fost încă elucidat, dar explicarea sa nu va fi posibilă decât după ce se va clarifica cum trec ionii prin ATPaza din membrană, secvențial sau în alt mod. Structura primară a centrului catalitic activ este foarte bine conservată în familia ATPazelor P, în special pentapeptidul Lys-Gli-Ala-Pro-Glu (KGAPE) din situsul de legare al ATP și heptapeptidul Asp-Lys-Thr-Gli-Thr-Leu-Thr (DKTGTLT) din situsul de fosforilare (acidul aspartic este fosforilat). Polipeptidul β este alcătuit din 300 de aminoacizi și traversează o singură dată membrana celulară. Capătul N-terminal este în citoplasmă, iar 80% din proteină este localizată extracelular; regiunea extracelulară are cel puțin trei asparagine glicozilate (în total, partea

glucidică are ~10 kDa). Nu este încă demonstrat dacă ATPazele P funcționează ca „monomeri” sau ca „multimeri”. În cazul Ca^{2+} -ATPazei din reticulul sarcoplasmic, s-a demonstrat că monomerul singur (după solubilizare) poate asigura funcționarea ciclului, dar aceasta nu exclude posibilitatea interacțiunii *in situ* a moleculelor de Ca^{2+} -ATPază din membrană. În același timp, mai mulți autori consideră că Na^+/K^+ -ATPaza activă este un dimer $(\alpha\beta)_2$, dar aceiași autori nu sunt de acord cu caracteristicile funcționale induse de formarea dimerilor (Guillain și Mintz, 2001); v. Ca^{2+} -ATPaza; H^+ -ATPaza; H^+/K^+ -ATPaza; Na^+/K^+ -ATPaza.

ATPaze tip ABC (E. *ABC type ATPases*) – v. TRANSPORTORI ABC.

ATPaze V (sin. ATPaze de tip V; E. *vacuolar proton ATPases*) – categorie de ATPaze identificate inițial în membranele vacuolelor din LEVURI și alți FUNGI. Spre deosebire de ATPazele P, ATPazele V nu se fosforilează. Și la eucariotele superioare au fost identificate ATPaze implicate în transportul protonilor, localizate în membranele diferitelor structuri sau organele celulare (VACUOLE din celula vegetală, VEZICULE de ENDOCITOZĂ și EXOCITOZĂ, vezicule tapetate cu CLATRINĂ, ENDOSOMI și LIZOSOMI, COMPLEXULUI GOLGI, granule de cromafină) și chiar în membranele apicale ale celulelor epiteliale din vezica urinară de la amfibieni sau în membranele celulelor din tubulii renali. De aceea, în prezent, sunt considerate ATPaze ubicvitare identificate în toate celulele eucariote. Toate ATPazele V catalizează hidroliza ATP cuplată cu TRANSPORTUL ACTIV al protonilor din citoplasmă fie în vacuolă sau organit, fie în afara celulei în spațiul extracelular. Sunt enzime multimerice cu mase moleculare cuprinse între 700 și 900 kDa. Arhitectura lor complexă este numai parțial elucidată, dar seamănă foarte mult cu ATP SINTAZELE (ATPaze F). La plantele citrice, de exemplu, în cazul fructelor, membranele vacuolelor conțin numeroase ATPaze V care participă la menținerea unui pH intravacuolar sub valoarea 2. ATPazele V contribuie la formarea unui gradient de pH (ΔpH) și a unui potențial electric de membrană ($\Delta\Psi$), care furnizează energia necesară pentru intrarea substraturilor metabolice, soluțiilor și ionilor în vacuole, organele sau celule. De exemplu, ATPaza V din membrana apicală a celulelor epiteliale din vezica urinară a amfibienilor dă naștere unui $\Delta\Psi$ care favorizează intrarea Na^+ în celulă prin canalele de Na^+ ale membranei

apicale. După aceea, Na^+ este scos în afara celulei cu ajutorul Na^+/K^+ -ATPazelor membranare din partea bazolaterală a celulei epiteliale. Un alt exemplu este acumularea neuromediatorilor în veziculele sinaptice pe baza gradientului de pH produs de ATPaza V. Un alt rol al ATPazelor V constă în acidularea interiorului veziculelor de secreție. De exemplu, în reciclarea RECEPTORILOR prin intermediul endosomilor, acidularea spațiului intraendosomal favorizează disocierea ligandului și astfel este posibilă reciclarea receptorului în membrana plasmatică. ATPazele V din membrana lizosomală sunt răspunzătoare de activarea hidrolazelor în interiorul lizosomilor prin scăderea pH. Activitatea ATPazică și activitatea de transportor de protoni sunt îndeplinite de unități structurale diferite: unitatea V_1 (unitatea frontală), solubilă și disociabilă și, respectiv, unitatea V_0 localizată în membrană. Unitatea V_1 de 550 kDa, răspunzătoare de activitatea ATPazică, poate fi ușor disociată din membrană (tratament moderat cu AGENȚI CHAOTROPICI). Este formată din cel puțin opt polipeptide diferite (A-H), polipeptidele A și B fiind prezente cu câte trei copii. Polipeptidul A (echivalent cu subunitatea β din ATP sintază) conține centrul activ cu situsul de legare al ATP; la nivelul centrului activ este catalizată hidroliza ATP. De asemenea, polipeptidul B (echivalent cu subunitatea α din ATP sintază) conține o SECVENȚĂ CONSENS pentru un situs de legare a ATP, care ar putea fi important pentru controlul activității ATPazei a unității V_1 . În acest fel, polipeptidele A și B, cu câte trei copii fiecare, au în total șase situsuri de legare a ATP. Împreună cu unitatea V_1 disociază și alte polipeptide, care fac parte din unitatea de legătură ce asigură și menține contactul dintre unitățile V_0 și V_1 . Unitatea V_0 este alcătuită din polipeptidele a și b și șase copii ale unei singure subunități, polipeptidul c. Fiecare polipeptid c are patru helice α transmembranare, astfel aranjate încât să formeze canalul pentru transportul protonilor. Mecanismul molecular de acțiune al ATPazei V se consideră a fi similar cu cel al ATP sintazei. Totuși, există o diferență majoră în ceea ce privește funcția fiziologică a celor două tipuri de ATPaze: ATPaza V dă naștere unui gradient electrochimic de H^+ , în timp ce ATP sintaza utilizează același gradient de H^+ pentru sinteza de ATP. OLIGOMICINA, un inhibitor al ATP sintazelor, nu afectează activitatea ATPazelor V și, de asemenea, nici vanadatul de sodiu (Na_2VO_4). Inhibitorul specific pentru ATPazele V, folosit foarte mult pentru identificarea acestora în diferite sisteme,

este bafilomicina A_1 . Spre deosebire de unitatea F_0 a ATP sintazei, care poate transloca 9-12 protoni într-un ciclu complet, unitatea V_0 cu numai șase polipeptide c și un singur H^+ de schimb pe polipeptid, poate transporta numai șase H^+ ; astfel, raportul de cuplare între hidroliza ATP și transportul de H^+ este mai mic. Datorită omniprezenței lor în celulele eucariote, ATPazele V au o importanță fundamentală în contextul mai larg al pompelor ionice.

ATP sintaze (sin. transportori de protoni; ATPaze F ; ATPaze de tip F ; EC 3.1.6.34) – sub această denumire sunt cunoscute ATPaza bacteriană, ATPaza mitocondrială și ATPaza din cloroplaste. Deși au localizare membranară, nu fac parte din categoria ATPazelor P ; acestea sunt de fapt H^+ -ATP sintaze și sunt responsabile de sinteza ATP de la ADP și P_i în timpul fosforilării oxidative sau al fotofosforilării (în cazul organismelor fototrofe), dar și de cataliza hidrolizei ATP la ADP și fosfat anorganic (P_i). Au fost numite și ATPaze F sau ATPaze de tip F , dar numele sistematic este **ATP-fosfohidrolaze** (transportori de protoni). Enzima activă este un complex multimeric alcătuit dintr-o unitate membranară intrinsecă, F_0 (inclavată în membrana plasmatică bacteriană sau în membrana internă mitocondrială) sau CF_0 (în membrana tilacoidă), cu funcția de **translocator de protoni**, legată prin intermediul unui „peduncul” cilindric (*stalk*) de unitatea catalitică globulară hidrofilă, F_1 (pentru bacterii sau mitocondrii) sau CF_1 (pentru cloroplaste); unitatea catalitică este expusă, fie în citosol (în cazul bacteriilor), fie în spațiul intermembranar (în cazul mitocondriilor), fie în stromă (în cazul cloroplastelor). Numele F_1 vine de la „Fracțiunea 1”, iar F_0 de la „Fracțiunea de care se leagă oligomicina”; oligomicina este un antibiotic care inhibă activitatea F_0 . Enzima activă este cunoscută și sub numele de **complexul F_0F_1** , respectiv, **complexul CF_0CF_1** . ATP sintaza bacteriană (ATP sintaza transportoare de protoni din membrana bacteriană) este cunoscută și sub numele de F_0F_1 -ATPaza bacteriană (ATPaza F bacteriană). O bacterie este capabilă să utilizeze gradientul sau potențialul electrochimic de protoni ($\Delta\mu_{H^+}$) generat de enzimele lanțului respirator pentru sinteza ATP cu ajutorul ATP sintazei. **TEORIA CHEMIOSMOTICĂ** a lui Peter Mitchell propune un mecanism molecular unic pentru transferul de energie la bacterii, mitocondrii și cloroplaste. Conform acestei teorii, cuplarea transportului de electroni cu fosforilarea

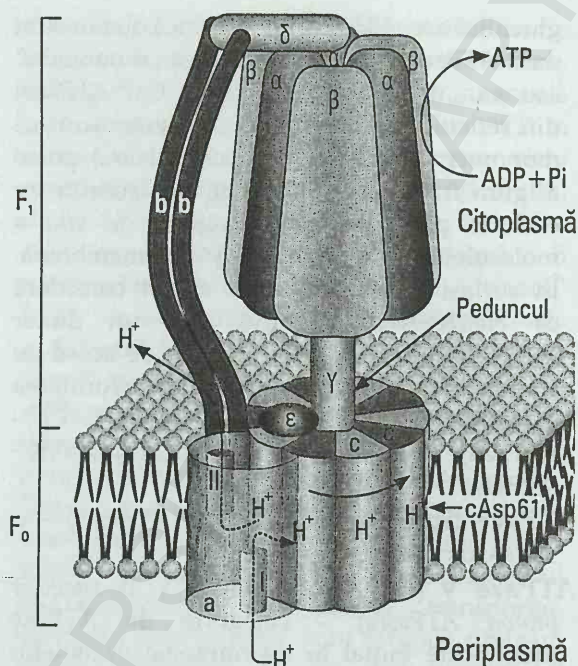


Fig. A32. Reprezentare schematică a ATP sintazei de la *Escherichia coli*. Unitatea F_0 intramembranară este constituită din subunitățile polipeptidice: a (o singură copie), b (două copii) și c (zece copii) – ($a_1b_2c_{10}$). Subunitățile c formează un cilindru transmembranar. Dimerul format din două subunități b se leagă de subunitatea δ a unității F_1 și astfel o ancorează de F_0 . Două hemicanale pentru protoni sunt localizate la interfața subunității a cu cilindrul format de subunitățile c . Hemicanalul I permite unui singur proton să se deplaseze din mediul periplasmic până la o subunitate c de care se leagă prin intermediul grupării carboxil libere a acidului aspartic din poziția 61 (în centrul fiecărei subunități c). Hemicanalul II, după rotația completă a cilindrilor c , permite disocierea protonului de acidul aspartic și deplasarea sa în citoplasmă. Unitatea F_1 este un complex proteic multimeric hidrofil ($\alpha_3\beta_3\gamma\epsilon\delta$), alcătuit dintr-o structură hexagonală ($\alpha_3\beta_3$) care proemină pe suprafața internă a membranei plasmactice bacteriene. Complexul $\alpha_3\beta_3$ formează hexagonul catalitic pentru sinteza și hidroliza ATP; structura sa, deși similară, este mai puțin complexă decât în cazul mitocondriilor. Porțiunea globulară a F_1 este legată de F_0 printr-un „peduncul” (*stalk*) format din subunitățile γ și ϵ . Subunitatea γ este componentul principal al „pedunculului”, necesar pentru asamblarea complexului F_0F_1 ; subunitatea ϵ este atașată rigid de subunitatea γ , pe de o parte, și de mai multe subunități c , pe de altă parte. Cilindrul c din unitatea F_0 funcționează ca un dinam sau ca o turbină: partea cuplată cu subunitățile γ și ϵ se rotește pe măsură ce protonii se „scurg” spre citoplasmă, comportându-se astfel ca un rotor primar. Dimerul b , și subunitatea δ împreună cu hexamerul $\alpha_3\beta_3$, se comportă ca un stator. Rotirea cilindrului c induce modificări conformaționale ale unității F_1 , respectiv ale situsurilor catalitice de la nivelul subunităților β din componența hexagonului catalitic ($\alpha_3\beta_3$); astfel, situsurile active leagă ADP și P_i , facilitând sinteza de ATP.

oxidativă se realizează datorită FORȚEI PROTON-MOTRICE exercitate de gradientul electrochimic de protoni, $\Delta\mu_H^+$, ceea ce explică necesitatea integrității membranei bacteriene. ATP sintaza bacteriană este, atât din punct de vedere structural cât și din punct de vedere funcțional, foarte asemănătoare ATP sintazei mitocondriale. Are în compoziția sa cel puțin opt tipuri de polipeptide, din care multe sunt prezente în mai multe copii. Unitatea hidrofobă F_o (30% din masa totală a enzimei), integrată în membrana bacteriană, este răspunzătoare de transportul protonilor. Unitatea hidrofilă F_1 (reprezintă 70% din masa totală a enzimei) este implicată în sinteza, dar și în hidroliza ATP. Unitatea F_o de la *ESCHERICHIA COLI* (fig. A32) este formată din trei tipuri de proteine integrate: o subunitate a (30 kDa), două subunități b (17 kDa fiecare) și 10 subunități c (8 kDa fiecare) – ab_2c_{10} . Subunitățile c sunt dispuse circular, formând în planul membranei un cilindru transmembranar. Subunitățile a și b sunt legate strâns și rigid una de alta, dar nu și de cilindrul format de subunitățile c; în plus, dimerul b se leagă de subunitatea d a unității F_1 , ancorând-o de unitatea F_o . Unitatea F_1 este un complex proteic hidrofil format din cinci tipuri de polipeptide distincte: $\alpha_3\beta_3\gamma\delta\epsilon$. Trei subunități α (55 kDa) și trei subunități β (51 kDa) asociate alternativ formează o structură hexagonală (hexamerul catalitic), care proemină pe suprafața internă a membranei bacteriene. Acest complex catalizează hidroliza și sinteza ATP; structura sa, deși similară, este mai puțin complexă decât la mitocondrii. Fiecare subunitate β conține situsul de legare a ADP și P_i și catalizează sinteza de ATP. Porțiunea globulară a F_1 este legată de F_o printr-un „peduncul” format din două tipuri de subunități: γ (31 kDa) și ϵ (15 kDa); subunitatea γ este componentul principal al „pedunculului”, necesar pentru asamblarea complexului F_oF_1 ; subunitatea ϵ este strâns atașată de subunitatea γ , dar și de mai multe subunități c ale F_o . Dimerul b_2 (din F_o) și subunitatea δ (19 kDa) stabilizează complexul F_oF_1 . Astfel, unitatea globulară F_1 este atașată de unitatea F_o pe de o parte, prin intermediul „pedunculului” care în final este inclus parțial în F_1 și parțial în F_o și pe altă parte, de dimerul b_2 (din F_o) și subunitatea δ (din F_1). Aceste două unități cuplează transportul a trei-patru protoni cu sinteza unei molecule de ATP, prin fosforilarea unei molecule de ADP. Cu toate acestea, datorită mecanismului molecular complicat al ATP sintazei bacteriene, stoichiometria totală pe un

un ciclu complet este de nouă protoni „consumați” pentru sinteza a trei molecule de ATP. ATP sintaza bacteriană este capabilă să îndeplinească două activități, în funcție de tipul de creștere bacteriană. În cursul creșterii fermentative, ATP sintaza bacteriană catalizează hidroliza ATP (generat prin fosforilare la nivelul substratului) și încarcă cu energie („energizează”) membrana bacteriană asigurând astfel un $\Delta\mu_H^+$ care furnizează energia necesară proceselor de TRANSPORT ACTIV. În timpul creșterii respiratorii $\Delta\mu_H^+$, generat de enzimele-transportori de electroni, pune la dispoziție energia necesară pentru sinteza de ATP. La eucariote, unitatea F_o din membrana internă mitocondrială cuprinde șapte tipuri de polipeptide notate de la a la g (sau de la A la G, în *Oxford Dictionary of Biochemistry and Molecular Biology*, Oxford University Press, Oxford, 1997). Polipeptidul c face parte din clasa PROTEOLIPIDELOR și este codificat de două gene; fiecare genă conține informația pentru câte o proteină-precursor, P_1 și P_2 , care diferă între ele prin peptidele-semnal necesare integrării în membrana internă mitocondrială. Polipeptidul c are 10 sau 12 copii (levuri, respectiv eucariote superioare) în unitatea F_o ; la cloroplaste există 14 copii. Fiecare copie conține două helice α transmembranare și „poartă” un H^+ pentru schimb, ceea ce echivalează într-un ciclu complet cu 10-12 protoni translocați (14 în cazul cloroplastelor). Polipeptidul c se acumulează în **maladia Batten** (lipofuscinoza neuronală juvenilă). Polipeptidul d nu are un omolog echivalent la bacterii. Unitatea F_1 este alcătuită din zece subunități reprezentate de cinci tipuri de polipeptide: α , β , γ , δ și ϵ , din care α și β în câte trei copii. În centrul unității F_1 este polipeptidul γ , iar de jur-împrejurul său se dispun alternativ polipeptidele α și β . Polipeptidul β este subunitatea catalitică; în timpul ciclului de sinteză a ATP, fiecare din cele trei copii β are o altă structură conformațională. Regiunile N-terminală și C-terminală ale polipeptidului γ se dispun antiparalel într-o spirală înfășurată. Polipeptidele α și β sunt de fapt CONFORMAȚII cilindrice *beta* (*beta barrels*); o conformație cilindrică *beta* este alcătuită din opt unități *beta-alfa* închise într-un cilindru cu structurile pliate *beta* formând o foaie *beta* paralelă închisă și cu helicele *alfa* împachetate și orientate spre exteriorul cilindrului. Energia eliberată de fluxul protonic prin F_o (respectiv, CF_o) duce la o modificare conformațională la nivelul F_1 (respectiv, CF_1), care permite sinteza de ATP;

stoichiometria aproximativă este de $3H^+$ pentru fiecare moleculă de ADP fosforilată. Fiecare polipeptid β are câte un centru activ pentru a cataliza reacția de sinteză a ATP. În cazul cloroplastelor, numai polipeptidele γ , δ și CF_0 -II au genele în ADN nuclear. Unitatea F_1 izolată (separată de membrana internă mitocondrială) este capabilă să catalizeze hidroliza ATP (F_1 -ATPază), dar nu poate acționa în transportul de protoni și nici în sinteza ATP. Unitatea F_0 singură (fără unitatea F_1) mediază transportul de electroni în vezicule fosfolipidice. Complexul F_0F_1 (ATP sintaza), format din asocierea unităților F_0 și F_1 , funcționează în metabolismul energetic celular, în cursul reacțiilor prin care energia radiațiilor solare sau a reacțiilor oxidative exergonice este utilizată pentru a menține un gradient protonic transmembranar care apoi poate fi folosit ca sursă de energie pentru sinteza de ATP. Rezultatele obținute prin difracție de raze X pe cristale de ATP sintaze din diferite celule eucariote au scos în evidență detalii despre mecanismul molecular de funcționare al acestor enzime speciale. Astfel, ATP sintazele sunt considerate cele mai mici biomotoare (nanobiomotoare) electrice, în care hexamerul $\alpha_3\beta_3$ (din unitatea F_1) împreună cu dimerul b_2 (din unitatea F_0) și subunitatea δ (din unitatea F_1) reprezintă „satorul”, iar subunitățile c (din unitatea F_0) împreună cu subunitățile γ și ϵ (din unitatea F_1) „rotorul”. Rotirea cilindrului c determină modificări conformaționale ale unității F_1 , respectiv ale situsurilor catalitice de la nivelul subunităților β din componența hexamerului $\alpha_3\beta_3$; astfel, situsurile active leagă ADP și P_i , permițând sinteza de ATP. Toate ATP sintazele sunt inhibitate specific de OLIGOMICINĂ. Foarte important este faptul că nanomotorul funcționează reversibil. Hidroliza ATP furnizează „momentul de torsiune” necesar subunității γ pentru a schimba sensul de rotație, astfel încât protonii vor fi pompați în sens invers, din citoplasmă spre periplasmă, prin subunitatea a . Consecința acestui proces este generarea unei FORȚE PROTON-MOTRICE. Reversibilitatea ATP sintazei explică de ce microorganismele strict fermentative, care nu au lanțuri transportoare de electroni și sunt incapabile de fosforilare oxidativă, posedă ATP sintaze. Foarte multe reacții celulare importante, cum ar fi motilitatea și transportul, utilizează energie de la forța proton-motrice mai degrabă decât de la ATP. Astfel, la microorganismele anaerobe (de exemplu, bacteriile lactice) ATP sintaza funcționează unidirecțional (ca o ATPază) pentru generarea forței proton-

motrice care va asigura necesarul de energie pentru procesele biochimice celulare; v. FORȚA PROTON-MOTRICE; TEORIA CHEMIOSMOTICĂ.

ATP sintetaze – v. ATP SINTAZE.

atractant – substanță capabilă să inducă un răspuns chemotactic pozitiv. De exemplu, pentru *ESCHERICHIA COLI*: ALANINA, SERINA, ASPARAGINA, CISTEINA, GLICOCOLUL, METIONINA, N-ACETIL-D-GLUCOZAMINA, 6-dezoxi-d-glucoza, D-FRUCTOZA, D-FUCOZA, LACTOZA, MALTOZA etc. (Chet și Mitchell, 1976).

atrazine – derivat triazinic (2-clor-4-etilamino-6-izopropilamino-triazină) cu proprietăți de erbicid; persistent în sol (70-100% dispăre după ~10 luni).

atrihe – bacterie lipsită de flageli. Prin extindere, lipsită de orice apendice filamentose (flageli, fimbrii etc.).

atrofie – reducerea marcată a mărimii unui țesut, organ etc., după ce s-a ajuns la dezvoltarea sa normală, ca rezultat al unor leziuni, afecțiuni, sau al neutilizării. Celulele și țesuturile afectate suferă modificări degenerative sau autolitice devenind mai mici și cu capacitate funcțională diminuată.

att – v. *SITUS att*.

ATT – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-izoleucină (Ile sau I).

atto (simbol a) – prefix SI cu semnificația de 10^{-18} .

AUA – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-izoleucină (Ile sau I).

AUC – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-izoleucină (Ile sau I).

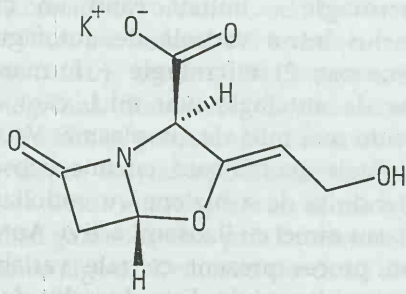
Aufwuchs (G. *auf* = pe; *Wuchs* = creștere vegetativă) – comunitate de organisme acvatică (inclusiv ALGE) împreună cu detritusul asociat, care aderă de suprafața pereților și plantelor submerse, colonizându-le și acoperindu-le cu un înveliș de suprafață; v. PERIFITON.

AUG – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-metionină (Met sau M); CODON DE ÎNȚIERE, pentru N-formil metionină, la procariote.

augmentină – antibiotic format prin asocierea a două antibiotice de tip β -lactam (AMOXICILINĂ și ACID CLAVULANIC), utilizat în tratamentul infecțiilor urinare.

aureofungin – antibiotic galben-auriu antifungic produs de *Streptovorticillium cinnamomeum* var. *terrificolum*, activ față de FUNGI fitopatogeni. Utilizat în soluții slab alcaline sau în etanol, prin stropirea plantelor sau preventiv a semințelor.

autecologie – (ecol. microorg.) modalitate de abordare a studiilor de ecologie, care vizează



Augmentină

populațiile sau indivizii unei singure specii, respectiv efectul acestora asupra mediului înconjurător, bazele adaptării la particularitățile și condițiile HABITATULUI respectiv, precum și impactul mediului asupra sa. Cele mai avansate studii autecologice sunt cele referitoare la agenții patogeni pentru om, animale și plante.

autoaglutinare – proces de aglutinare spontană a bacteriilor, a altor celule (de exemplu, hematii) sau a unor materiale particulare aflate în suspensie în soluții saline simple, în absența anticorpilor sau a altor agenți aglutinanți.

autoanticorp – anticorpi produși față de antigene (AUTOANTIGENE) proprii organismului respectiv, antigene SELF. Au rol important deoarece pot genera stări de AUTOIMUNITATE, cu acțiune nocivă față de țesuturile care conțin antigenul respectiv. Produși frecvent față de țesuturile endocrine (tiroidă, suprarenală, celule insulare pancreatice, paratiroidă etc.), față de molecule de suprafață celulară (anticorpi față de RECEPTORI de hormoni, cu rol patologic), față de „ținte” extracelulare (molecule circulante) cu rol agravant în BOLILE AUTOIMUNE sau față de componente intracelulare. Acționează direct asupra antigenelor tisulare, cu care formează COMPLEXE IMUNE (activează SISTEMUL COMPLEMENT și induc liză celulară) sau indirect: complexele imune antigen-anticorp-complement se depun la nivelul vaselor mici (capilare, arteriole din diferite organe) și produc reacții inflamatorii cu distrugerii celulare. Acțiunea lor poate fi agravată de existența LIMFOCITELOR T autoreactive. La vârstnici, autoanticorpii pot fi prezenți, uneori, în absența manifestărilor patologice.

autoantigen (antigen autolog; antigen SELF) – antigen propriu unui organism, care în anumite condiții poate fi perceput de SISTEMUL IMUNITAR ca străin (*nonself*) și IMUNOGEN, inducând formarea de AUTOANTICORPI și, eventual, producerea de BOLI AUTOIMUNE. Antigenele proprii unui organism pot deveni imunogene în mai multe cazuri: 1) prin

eliberarea în circulație a unor antigene normal „sechestrare”; 2) prin legarea de o moleculă „purător” (*carrier*), diferită de cea cu care sunt, în mod normal, asociate; 3) antigene proprii organismului, modificate prin cauze fizice (iradiere), chimice (intoxicații) sau biologice (infecții virale, neoplazii etc.).

autoasamblare (*E. self-assembly*) – modalitate de formare a unor structuri complexe, prin asocierea ordonată, spontană (eventual reversibilă) a unor subunități identice (PROTOMERE) mult mai mici, determinată exclusiv de CONFORMAȚIA lor, de proprietățile de legare specifice și de geometria acestora, care sunt suficiente pentru a constitui o anumită formă definită, fără intervenția unei surse externe de informație (matriță – *template*) sau a unor factori auxiliari externi. Prezintă în sistemele biologice în polimerizarea ACTINEI, TUBULINEI, în plierea polipeptidelor pentru a dobândi conformația lor finală, în formarea unor particule nucleoproteice și a proteinelor multimerice, a flagelilor bacterieni și în morfogeneza unor virusuri. În cazul VIRUSULUI MOZAICULUI TUTUNULUI (VMT), informația necesară pentru autoasamblarea CAPSIDEI este prezentă în însăși structura subunităților proteice, care au o geometrie a suprafeței atât de precisă încât se pot asambla simetric, spontan, într-un singur mod (**subunități determinante de formă**). Ele polimerizează în jurul genomului ARN viral, prin adăugarea a câte unei molecule de proteină, după o simetrie helicală, pentru a forma un cilindru proteic legat de genomul răsucit în interiorul acestuia (Fraenkel-Conrat și Williams, 1955; Caspar și Klug, 1962).

autoasamblare asistată (*E. assisted self-assembly*) – în autoasamblarea strictă, plierea polipeptidului nou-sintetizat pentru a forma o proteină tridimensională funcțională se realizează exclusiv sub influența structurii acestuia, fără intervenția unor factori asociați. Autoasamblarea asistată necesită intervenția unor CHAPERONE moleculare adecvate care fac ca asamblarea corectă să predomină față de cea incorectă. Ele nu poartă informația pentru plierea corectă și nici pentru asamblarea mai multor polipeptide într-o proteină unică. Practic, se leagă de anumite particularități structurale specifice, care sunt expuse numai în primele stadii ale asamblării, inhibând căile de asamblare care ar duce la plieri incorecte, nefuncționale.

autoasamblarea virusurilor – teorie prezentată de Caspar și Klug (1962) conform

căreia, asamblarea virusurilor mici (precum și a unor organite celulare) s-ar realiza prin faptul că subunitățile proteice ar prezenta situsuri specifice de legare, care interacționează formând un eșafodaj (cofraj) pe care se dispun ulterior și ceilalți constituenți. În cazul VIRUSULUI MOZAICULUI TUTUNULUI, informația necesară pentru autoasamblarea CAPSIDEI este prezentă în însăși structura subunităților proteice, care au o geometrie atât de precisă încât se pot asambla simetric spontan într-un singur mod (**subunități determinante de formă**; Fraenkel-Conrat, 1962).

autocatalit – compus care catalizează propria sa transformare chimică. Mai frecvent, reacție chimică sau biochimică a cărei CATALIZĂ este efectuată de unul din produșii săi sau reacție catalizată enzimatic, în care produșii funcționează ca un activator enzimatic.

autocrin – termenul descrie cazul anumitor substanțe secretate (CITOKINE), care se leagă de RECEPTORII de suprafață ai celulelor care le-au produs, acționând direct asupra acestora. Fenomenul este întâlnit în cazul celulelor tumorale, care produc anumiți factori de creștere ce stimulează inadecvat propria lor creștere și proliferarea excesivă precum și creșterea celulelor netumorale adiacente, ducând la formarea de mase tumorale.

autoecism (Gr. *autos* = același; *oikos* = casă, gazdă) – proprietatea unor FUNGI paraziți de a-și completa întregul ciclu de viață într-o/pe o singură specie-gazdă; opus HETEROECISM sau HETEROXEN.

autoepurare (ecol. *microorg.*) – proces complex, implicând intervenția unor mecanisme fizice, chimice și biologice, care conferă unui bazin acvatic poluat capacitatea de revenire la echilibrul natural caracteristic, prin degradarea și eliminarea poluanților (substanțe organice, anorganice, MICROORGANISME). În acest proces, materia organică vegetală sau animală este convertită de microorganismele aerobe la substanțe anorganice simple care sunt folosite ca nutrienți de alte microorganisme și de plante. Datorită autoepurării, la câteva zeci de km în aval de locul deversării poluanților, apele curgătoare redevin relativ curate.

autofagie – mecanism celular de degradare a proteinelor cu viață lungă, a organitelor uzate sau nedorite, implicate în dezvoltarea celulară, imunitatea înăscută, răspunsul la înfometare etc. Substraturile respective sunt „împachetate” în vezicule cu membrane duble și dirijate spre LIZOSOMI și vacuole pentru prelucrare și degradare. Există două tipuri de autofagie:

1) **macrofagie** – inițiată când un organit este inclus într-o vacuolă de autofagie sau AUTOFAGOSOM; 2) **microfagie** – formarea de vacuole de autofagie mai mici, care conțin fragmente mai mici de citoplasmă. Vacuolele de autofagie acumulează enzime lizosomale și au tendința de a fuziona cu endolizosomi tardivi sau direct cu lizosomi activi. Autofagia este un proces prezent cu rate variabile în cele mai multe celule. Este deosebit de activ, în special, în dezvoltarea embrionară, în senescență, în maturarea eritrocitelor și în inanție, când celulele încearcă să suplinească lipsa de energie, prelungindu-și viața prin degradarea propriilor structuri.

autofagie celulară – proces controlat de gene specifice de sechestrare a anumitor regiuni din citosol în compartimente delimitate de membrane, în care la maturare are loc degradarea conținutului citoplasmic. AUTOFAGOSOMII se unesc cu LIZOSOMII pentru a forma autolizosomi, în care se realizează degradarea enzimatică a compușilor sechestrați (inclusiv VIRUSURI și MICROORGANISME), probabil, ca răspuns al celulei-gazdă. Bacteriile virulente au dezvoltat strategii de evitare a acestui proces.

autofagosom – tip de veziculă digestivă (citolizosom, autolizosom), care conține resturi celulare și organite proprii (MITOCONDRII; PEROXISOMI, fragmente de RETICUL ENDOPLASMIC) ieșite din uz, care urmează a fi distruse. Se formează prin dezvoltarea unei membrane în jurul unui fragment de citoplasmă, care conține unul sau mai multe organite. Ca și FAGOSOMII, care conțin materiale endocitare din afara celulei, fuzionează cu LIZOSOMII primari, obținând astfel enzimele (HIDROLAZE) necesare pentru degradarea conținutului lor. Apar atât în condiții fiziologice cât și patologice; v. AUTOFAGIE.

autofecundație (E *self-fertilization*) – fuziunea gameților masculi și femeli proveniți de la același organism.

autofluorescență – proprietate a unei substanțe sau material care este fluorescent *per se*, fără adăugarea unui FLUOROCROM exogen. Produce complicații în microscopia cu fluorescență și, în general, în testele în care rezultatele sunt interpretate în funcție de fluorescență. Spre exemplu, clorofila iradiată UV prezintă fluorescență roșie; v. FLUORESCENȚĂ PRIMARĂ.

autogamie (E. *autogamy*) – 1. (*protozool.*) modalitate de reproducere, respectiv de reorganizare nucleară prezentă la unele protozoare, în care zigotul este format prin fuziunea a doi nuclei haploizi proveniți din

aceeași celulă (AUTOFERTILIZARE). La *Paramecium aurelia* (care are normal doi MICRONUCLEI și un MACRONUCLEU), în timp ce macronucleul se dezintegrează, fiecare din cei doi micronuclei suferă meioza și produc opt pronuclei haploizi. Șapte dintre aceștia se dezintegrează, iar cel rămas se divide mitotic pentru a forma o pereche de nucleu gametici, care prin fuziune formează un nucleu zigotic. Urmează alte două diviziuni mitotice din care rezultă doi micronuclei și doi macronuclei. În cursul diviziunii binare următoare, câte un macronucleu trece în fiecare celulă-fiică, iar micronucleii se divid pentru a trece câte o pereche dintre ei în fiecare celulă-fiică, restabilind formula genetică normală. La *P. aurelia*, autogamia apare spontan la intervale regulate. În general însă, pare să fie asociată cu anumite condiții biologice (îmbătrânire, înfometare) sau de mediu (iradiere etc.). Potențialul de variabilitate indus de autogamie este mai mic decât al altor procese, deoarece are ca punct de plecare structura genetică de bază a celulelor respective. Se consideră că ar mări vitalitatea organismelor; 2. la plante este echivalentă cu polenizarea directă sau autopolenizarea. Constă în polenizarea florilor cu polen propriu și este posibilă numai în cazul florilor hermafrodite homogame (grăunciorii de polen și sacul embrionar ajung simultan la maturitate). Plantele cu astfel de flori se numesc autogame. În numeroase cazuri, autogamia nu exclude posibilitatea alogamiei (xenogamiei) sau a polenizării încrucișate. În general, autogamia este mai puțin frecventă decât alogamia; polenizarea încrucișată împiedică degenerarea plantelor favorizată de autogamie. Un caz particular de autogamie este geitonogamia, când o floare primește polen de la o altă floare a aceluiași individ.

autogen – produs fără influențe sau aport exogen.

autogrefă (prescurtare pentru grefă autologă; autohtonă; autogenă) – transplant în care DONATORUL și RECEPTORUL sunt aceeași persoană. Relația genetică și antigenică este de identitate. Poate fi homovital (asigură viabilitatea țesutului transplantat) sau homostatic (transplantul are rol de suport structural, pe care se poate dezvolta țesutul gazdei, restabilind arhitectura inițială, ca în transplantul de os sau de vase sangvine). Autogrefele pot fi ortotopice (țesutul grefat este așezat la receptor în aceeași poziție din care a fost recoltat) sau heterotopice (implantat în alt situs anatomic, diferit de cel de la care a fost recoltat).

autohton (sin. indigen, nativ) – (ecol. microorg.)

1. MICROORGANISM prezent normal și relativ constant, adaptat la viața normală într-un HABITAT, compatibil cu mediul fizic și chimic; reflectă existența la un nivel, în general constant, de obicei scăzut de nutrienți;
2. microorganisme prezente în microbiota constantă din solul „normal”, care nu conține substanțe organice în curs de FERMENTAȚIE sau PUTREFAȚIE. Are activitate lentă, dar continuă, utilizând substanțe organice relativ stabile și mai refractare la degradare.

autoimunitate – (imunol.) RĂSPUNS IMUN humoral (producere de anticorpi) și/sau celular (apariția de limfocite sensibilizate) față de constituenți proprii organismului (AUTOANTIGENE), în mod normal protejați de o TOLERANȚĂ perfectă, care împiedică autodistrugerea lor, sub acțiunea efectorilor SISTEMULUI IMUNITAR. Când tulburările produse depășesc un anumit prag, declanșează BOLI AUTOIMUNE. Perturbarea stării de toleranță este determinată de numeroși factori: 1) eliberarea antigenelor sechestrate (după intervenții chirurgicale, traumatisme, infecții); 2) pierderea stării de toleranță la SELF prin apariția unor subpopulații de LIMFOCITE T și B autoreactive; 3) modificarea structurii chimice a antigenelor proprii (self alterat), sub acțiunea unor factori fizici (radiații), chimici, medicamente, biologici (îmbătrânire, infecții virale, bacteriene, fungice); 4) asemănarea unor antigene exogene cu componentele self; 5) alterarea stării de echilibru a rețelei idiotipice; 6) stimularea policlonală a limfocitelor B, influențe hormonale, genetice etc.

autoinductor – molecule-mesager mici ce permit comunicarea chimică intercelulară la bacterii Gram-negative (și, probabil, la alte MICROORGANISME), răspunzătoare de fenomenul de AUTOINDUCȚIE, declanșat de atingerea unei densități critice a microorganismelor într-un anumit spațiu; rol important de mecanism de reglare (FEEDBACK pozitiv). Considerate ca o clasă specială de FEROMONI bacterieni, sunt reprezentate de *N*-acil-homoserin-lactonă; rol în reglarea BIOLUMINESCENȚEI: moleculele de *N*-β-cetocaproil-homoserin-lactonă sintetizate de celulele bacteriilor luminescente (de exemplu, *Vibrio fischerii*) eliberate din celulele acestora, trec în alte celule unde activează proteina hemR, declanșând sinteza enzimei LUCIFERAZĂ. Acționează ca măsurător al densității celulare; v. QUORUM SENSING.

autoinducție – proces de reglare a sintezei LUCIFERAZEI, prezent în cazul fenomenelor de luminescență bacteriană. Bacteriile produc un

autoinductor (*N*- β -cetocaproil-homoserin-lactona) în cazul *Vibrio fischerii*), care se acumulează în mediu, declanșând inducția sintezei enzimei. Luminescența este condiționată de prezența unei densități mai mari a bacteriilor, respectiv de acumularea unei cantități suficiente de AUTOINDUCTOR.

autoinfecție – 1. maladie infecțioasă determinată de prezența asimptomatică în organism a unui agent patogen, înainte de declanșarea ei. Poate fi determinată de condiții care măresc VIRULENȚA agentului infecțios sau scad rezistența organismului; 2. transferul unui PATOGEN dintr-o anumită localizare în alta la același individ.

autolizat – produs al AUTOLIZEI, rezultat din distrugerea spontană a celulelor și organitelor, sub acțiunea enzimelor hidrolitice proprii. În cazul celulelor eucariote producerea sa este asociată cu eliberarea enzimelor lizosomale.

autoliză – dezintegrarea spontană a organitelor, celulelor sau țesuturilor sub acțiunea enzimelor hidrolitice proprii (AUTOLIZINE). Apare după moarte sau este urmată de moartea celulelor în anumite stări patologice.

autolizine – enzime hidrolitice endogene, similare LIZOZIMULUI, care pot degrada anumite structuri celulare. La eucariote, sunt localizate în lizosomi; rol în AUTOLIZĂ și AUTOFAGIE. La procariote în peretele celular sau la Gram-negative în spațiul periplasmic, ca precursori inactivi ce pot fi activați de PROTEINAZE pentru a produce mici breșe parietale în care este inserat materialul nou sintetizat (unitățile de acid muramic /glucozamină/tetrapeptide) în PEPTIDOGLICANII parietali. Rol fiziologic în creșterea peretelui celular, separarea celulelor după diviziune, germinarea SPORILOR etc.

autolog – termen ce definește țesuturile, celulele sau sângele provenite de la același organism. În grefa autologă (AUTOGREFĂ), un individ este atât DONATOR cât și RECEPTOR de țesut grefat. Spre exemplu, grefa de piele normală, într-o zonă biologic compromisă (spre exemplu, printr-o arsură) la același organism.

automenținere – (imunol.) capacitatea de proliferare extensivă (deoarece se continuă practic toată viața organismului), asigurând reînnoirea nealterată (fără modificări demonstrabile) a unui tip celular (de exemplu, CELULA STEM). S-ar realiza prin minimum 50-100 de cicluri/celulă.

automutagen – (genet.) agent chimic mutagen produs de METABOLISMUL propriului organism.

autooxidare – proces de oxidare spontană și lentă a unei substanțe, care se desfășoară în prezența

oxigenului din atmosferă și la temperatură normală. Foarte cunoscută este autooxidarea grăsimilor nesaturate, care se caracterizează prin apariția de peroxizi. Acest proces este autocatalitic; în prezența inhibitorilor, autooxidarea este încetinită sau oprită, în timp ce catalizatorii accelerează procesul.

autoplaje – zone de LIZĂ, similară PLAJELOR produse de BACTERIOFAGI, a celulelor bacteriene dezvoltate ca o peliculă continuă („film”) pe suprafața mediului de cultură solidificat în plăci Petri, determinată de procese de AUTOLIZĂ. Prezentă frecvent la unele tulpini de *Rhizobium leguminosarum*. Nu conține particule fagice.

autoplast – PROTOPLAST SAU SFEROPLAST bacterian rezultat prin acțiunea enzimelor autolitice asupra peretelui proprii celule.

autoradiografie (sin. radioautografie) – tehnică de detectare a prezenței, localizării și/sau cuantificării unui RADIOIZOTOP în substanțe marcate radioactiv (acizi nucleici, proteine) sau încorporat în prealabil în anumite structuri sau metaboliți din celule sau țesuturi vii. Proba de examinat este pusă în contact cu un film fotografic (o perioadă de timp determinată de gradul de radioactivitate), în așa fel încât emisiunea de particule β din preparat activează granulațiile de săruri de argint din emulsia foto, reducându-le la argint metallic. După prelucrările uzuale, se poate evidenția localizarea markerului radioactiv în funcție de distribuția granulațiilor de argint.

autoreplicare (E. *self-replication*) – termen depășit, nerecomandat, utilizat inițial pentru a caracteriza REPLICAREA ADN, deoarece *ad litteram* exprimă replicarea unui sistem de către el însuși, fără nici o intervenție din afară. În realitate, el caracterizează procesul prin care anumite molecule proprii unui organism (ADN cromosomal, plasmidial etc.) sau GENOM VIRAL (ADN sau ARN) sunt folosite ca matriță (*template*) pentru reproducere în SISTEME BIOLOGICE sau acelulare, care conțin toți precursorii și sistemele enzimatice necesare. Datorită, în principal, ambiguității generate de termenul polisemantic SELF („prin sine însuși”, „cu mijloace proprii”, „spontan”, „de la sine” dar și „identic”, „din același material”, „automat”, „individualitate” etc.), în mod eronat, s-a considerat că VIRUSURILE, PLASMIDELE, moleculele de ADN sau ARN, fiind molecule informaționale, se replică singure (autonom, independent) și că în consecință sunt organisme vii.

autosom (E. *autosome*) – (genet.) termenul definește orice cromosom, cu excepția celor de sex (*heterosomi*), al unei celule somatice sau

al unui gamet. Genele localizate pe autosomi determină ereditate autosomală, iar cele localizate pe cromosomii de sex, ereditate legată de sex. Setul de cromosomi al unei celule somatice umane este format din 22 de perechi de autosomi și doi heterosomi, iar al unui gamet, din 22 de autosomi și un heterosom.

autospor – (*algol.*) tip de spor asexuat care nu diferă morfologic de celula parentală de la care s-a format (de exemplu, APLANOSPORII de la *Chlorella*).

autotoxină – substanță toxică al cărei efect nociv se manifestă față de însuși organismul producător.

autotrof – în concepția clasică, tip de METABOLISM caracteristic MICROORGANISMELOR capabile să crească în absența oricărui compus organic, utilizând CO_2 ca sursă unică sau majoră de carbon celular și azot sub formă de NH_3 , nitrat sau chiar azot molecular. Se deosebesc după sursa de energie ca **fotolitotrofe** și **chemolitotrofe**. Pe baza studiilor moderne, Whittenbury și Kelly (1977, 1981) consideră conceptul clasic simplist, dogmatic și restrictiv pentru că ignoră o parte din categoriile nutriționale existente în natură, care nu se încadrează în conceptul clasic. În plus, în condiții naturale, tipul de metabolism poate varia în funcție de condițiile de mediu: unele tulpini de *Thiobacillus* putând crește fie CHEMOLITOAUTOTROF, fie CHEMOORGANOHETEROTROF sau mixotrof. Conceptul modern de autotrofie include toate microorganismele capabile să obțină cea mai mare parte din carbonul utilizat pentru biosinteza constituenților celulari de la CO_2 sau din metabolizarea oricărui alt compus de tipul C_1 , incluzând, deci: 1) organismele considerate în concepția clasică autotrofe (care asimilează CO_2 pe calea ciclului Calvin) și 2) organismele care folosesc alți compuși de tip C_1 și calea ribulozo-monofosfatului, calea serinei sau alte căi specifice.

autovaccin (vaccin autogen) – vaccin preparat din culturi inactivate prin căldură și formol, ale unor MICROORGANISME patogene izolate de la

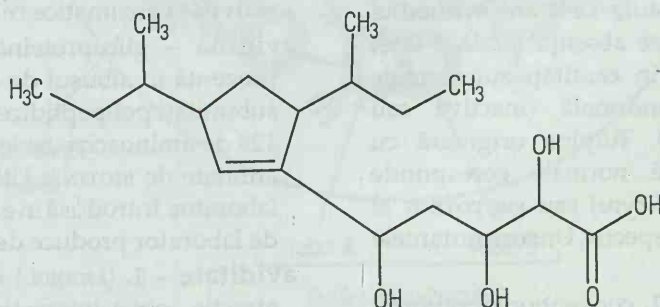
un anumit bolnav și folosit pentru stimularea unui RĂSPUNS IMUN la același bolnav, asociat cu alte tratamente, în cazul unor infecții rezistente la indicația uzuală.

AUU – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-izoleucină (Ile sau I).

auxanogramă – tehnică utilizată pentru determinarea factorilor de creștere (surse de carbon și/sau azot) necesari microorganismelor AUXOTROFE. MICROORGANISMUL de testat este înșămânțat pe MEDII MINIMALE, la care se adaugă amestecuri de vitamine, aminoacizi, monomeri pentru sinteza acizilor nucleici. După determinarea grupului de substanțe care permit creșterea, se repetă testul cu fiecare substanță în parte, pentru a determina exigențele specifice MICROORGANISMULUI dat (**auxotipul**).

auxine – grup de substanțe endogene de creștere a plantelor (FITOHORMONI), sintetizate în regiuni în care celulele vegetale se divid și își măresc dimensiunile în mod activ, de unde sunt transportate în alte zone ale plantei. Cele mai studiate sunt: **ACIDUL INDOLACETIC** (*Indol 3-Acetic Acid*: IAA; **heteroauxină**), **indol-3-acetonitrilul**, **acidul 1-naftalenacetic** etc. Împreună cu CITOKININELE și CU GIBERELINELE au un rol important în reglarea creșterii plantelor. Producerea IAA mărește valoarea pH în jurul celulelor din zona în care este sintetizat, face pereții celulari mai puțin rigizi și permite alungirea celulelor. Reglarea concentrației IAA *in vivo* este controlată de enzima IAA-oxidaza, care îl oxidează producând **indolaldehidă** și **3-metilen-oxindol**. Implicate în stoparea căderii frunzelor, fructelor sau altor organe ale plantelor, în dezvoltarea florilor și fructelor. Unele stări patologice infecțioase sunt asociate cu producerea IAA în exces, dar relația cu evoluția bolii nu este cunoscută.

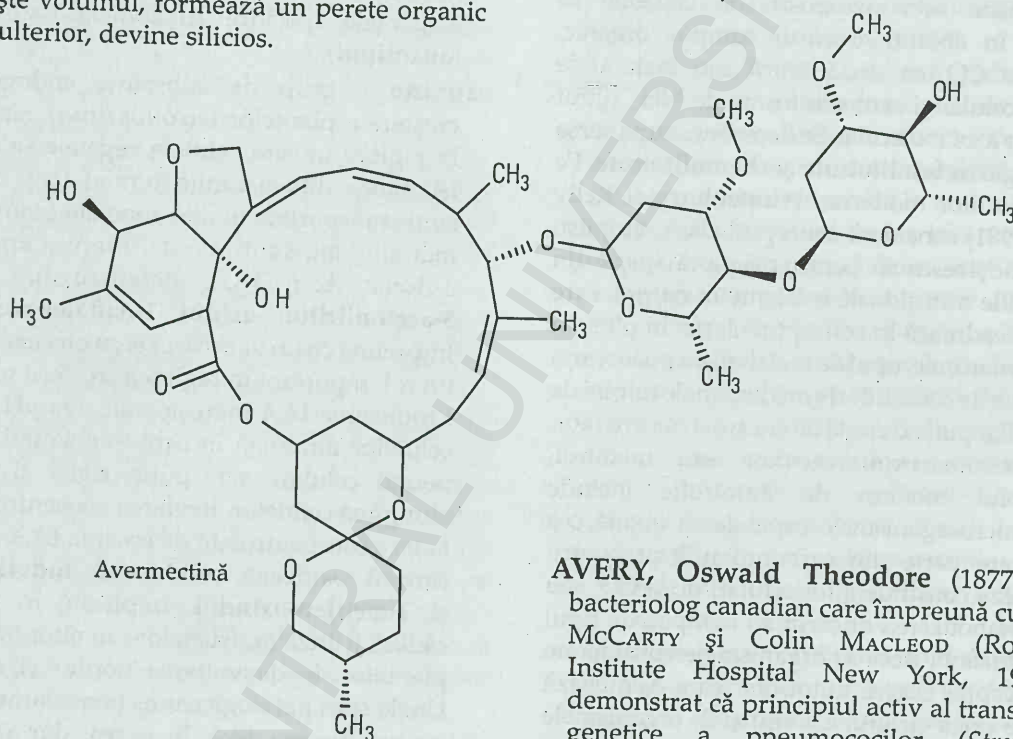
auxocrom – coloranții (substanțe chimice capabile să transfere culoarea unui substrat) sunt complexe alcătuite dintr-o grupare CROMOFOR legată de anumite grupări auxocrome. Între



Auxine

acestea sunt de menționat grupările: amino ($-\text{NH}_2$), metilamino ($-\text{NHCH}_3$), dimetilamino [$-\text{N}(\text{CH}_3)_2$], fenilamino ($-\text{NHC}_6\text{H}_5$), metoxi ($-\text{OCH}_3$), etoxi ($-\text{OC}_2\text{H}_5$). Auxocromii conferă complexului proprietatea de disociere electrolitică, prin care substanța colorată devine colorant, intensifică culoarea, facilitează fixarea de substrat, determină reacția colorantului (bazică sau acidă) etc.

auxospor – (*algol.*) tip de spor prezent la diatomee (Bacillariophyta), având, în principal, rolul de a restabili dimensiunile normale ale acestora, devenite, la unele specii, progresiv mai mici, în urma diviziunilor repetate. Format ca rezultat al fuziunii gameților, protoplastul sporal nud părăsește peretele parental, își mărește volumul, formează un perete organic care, ulterior, devine silicios.



auxotrof – MICROORGANISM care, datorită unei mutații, și-a pierdut capacitatea de sinteză a unui factor de creștere (aminoacid, purină, pirimidină, vitamine etc.) și ca urmare nu se poate dezvolta pe MEDII MINIMALE decât după adăugarea acestuia ca atare în mediu. Mutația poate produce absența totală a unei enzime, prezența ei în cantități subnormale sau într-o formă anormală (inactivă sau cu activitate redusă). Tulpina originară cu capacități de sinteză normale corespunde TIPULUI SĂLBATIC (*wild type*) sau PROTOTROF al microorganismului respectiv. Uneori mutantele sunt POLIAUXOTROFE.

aval (*E. downstream*) – 1. convențional, raportat la ADN, termenul exprimă poziția și direcția

transcrierii ADN la ARNm, de către ARN POLIMERAZĂ ($5' \rightarrow 3'$). În aval, înseamnă în direcția transcrierii (sau $\rightarrow 3'$), în timp ce termenul opus, în AMONTE ($\rightarrow 5'$ sau $3' \rightarrow 5'$), marchează direcția din care a venit ARN polimeraza; 2. termenul se referă la anumite secvențe din ADN sau ARN, mai îndepărtate de situsul de inițiere și care sunt transcrise sau traduse mai târziu; 3. la modul general, se referă la o reacție chimică produsă mai târziu într-o secvență, în raport cu cea care a inițiat secvența.

avermectine – grup de METABOLITI SECUNDARI produși de *Streptomyces avermitilis*, cu activitate acaricidă, insecticidă și antihelmintică, utilizați, în special, în medicina veterinară (de exemplu, abamectina).

VERY, Oswald Theodore (1877-1955) – bacteriolog canadian care împreună cu Maclyn McCARTY și Colin MACLEOD (Rockefeller Institute Hospital New York, 1944) au demonstrat că principiul activ al transformării genetice a pneumococilor (*Streptococcus pneumoniae*) din experiențele lui Griffith (1928) este reprezentat de fragmente de ADN pur, cu grad înalt de polimerizare. Una din primele dovezi privind natura materialului ereditar.

Avicel – preparat comercial de celuloză microcristalină, utilizat pentru determinarea activității enzimactice celulozolitice.

avidină – glicoproteină tetramerică (66 kDa), prezentă în albușul de ou, alcătuită din patru subunități polipeptidice identice, având fiecare 128 de aminoacizi. Se leagă ireversibil cu mare afinitate de BIOTINĂ. Utilizare în cercetările de laborator. Introdusă în exces în dieta animalelor de laborator produce deficit de biotină.

aviditate – 1. (*imunol.*) intensitatea forțelor de atracție într-o interacțiune de tipul reacțiilor antigen-anticorp, în cazul complexelor

formate de un antigen multivalent și antiserul omolog. Stabilitatea complexului depinde de AFINITATE și de numărul valențelor satisfăcute ale antigenului și anticorpului. De aceea, aviditatea IgM pentameră este mult mai mare decât cea a IgG pentru același antigen. În mod asemănător, stabilitatea complexului este mult mai mare când două molecule de antigen sunt legate de două molecule de anticorpi, decât în cazul în care sunt legate de o singură moleculă de anticorp; 2. Termenul este utilizat și pentru a descrie intensitatea interacțiunii celulă/celulă, mediată de mai multe posibilități de legare între moleculele suprafeței celulare.

Avipoxvirus – gen de virusuri (subfamilia *Chordopoxvirinae*, familia *POXVIRIDAE*) care infectează păsările (găini, curcani, canari, porumbei, prepelițe, vrăbii, papagali, grauri; probabil, și pinguini, albatroși, păuni). Celulele infectate produc incluziuni bogate în lipide. Transmitere mecanică prin artropode. Infecția evoluează cu leziuni proliferative, de la mici noduli, la tumori sferice pe piele în regiuni fără pene, uneori cu leziuni proliferative sau difterioide ale mucoaselor căilor respiratorii superioare și esofagului.

avirulent – lipsit de VIRULENȚĂ.

Avsunviroidae (de la *Avocado sunblotch viroid*; E. *sun* = soare; *blotch* = pată) – familie de VIROIZI (agenți subvirali) alcătuiți dintr-o moleculă de ARN m.c. circular, neîncapsidat, având 246-250 de nucleotide. Structura cea mai stabilă este cea bacilară sau baciliformă. Au o particularitate unică prin compoziția caracteristică în baze: %AU: 62, prin contrast cu ceilalți viroizi care au %GC: 53-60. Replicare după modelul cercului rotativ și acumulare în citoplasmă. Formează **trei genuri**: 1) *Avsunviroid* cu o singură „specie”: *Avocado sunblotch viroid*; 2) *Elaviroid* cu o singură „specie”: *Eggplant latent viroid*; 3) *Pelamoviroid* cu „specia” tip: *Peach latent mosaic viroid*. Unele serotipuri infectează mărul, caisul, cireșul, părul, prunul etc.

axa X – v. ABSCISĂ.

axa Y – v. ORDONATĂ.

axenic (steril; E. *germ-free*) – animal lipsit de orice MICROORGANISM viabil (bacterii, microfungi, protozoare). Termenul nu este valabil și pentru virusuri care pot exista în stare latentă.

axonemă – complex structural caracteristic CILILOR și FLAGELILOR DE TIP EUCARIOT,

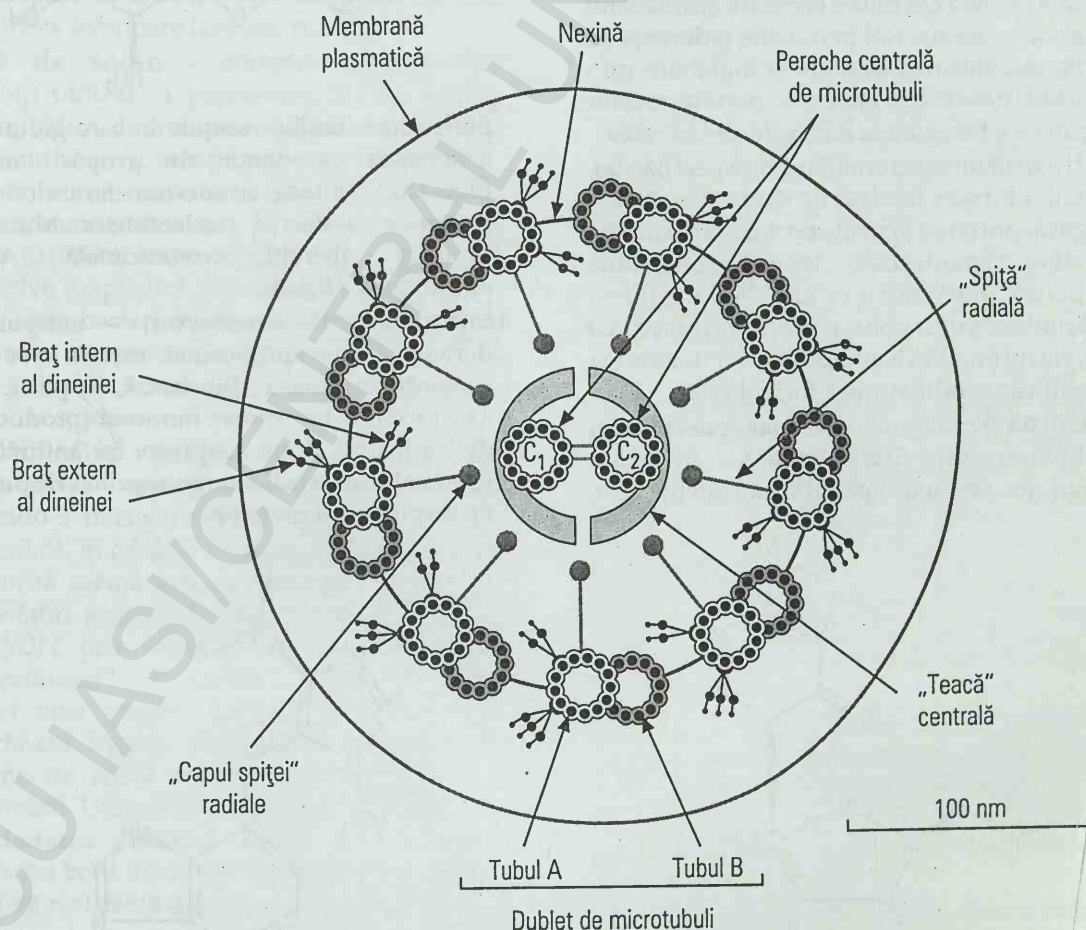


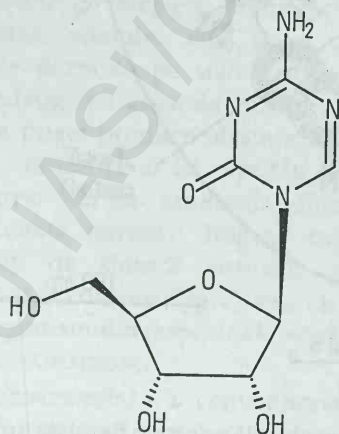
Fig. A33. Reprezentare schematică a structurii unei axoneme (secțiune transversală printr-un flagel de tip eucariot).

alcătuit dintr-un sistem de MICROTUBULI și proteine asociate (NEXINĂ, DINEINĂ), legat de CORPUL BAZAL și înconjurat de o extensie a plasmalemei (fig. A33). Corpul bazal are un rol important în inițierea creșterii axonemei. Fiecare axonemă este alcătuită din doi microtubuli centrali (C_1 și C_2) interconectați („perechea centrală”), fiecare format din câte 13 PROTOFILAMENTE cu diametrul de 25 nm dispuse longitudinal și 9 perechi externe, „dublete” de microtubuli (tubulii A și B), legate probabil și prin intermediul TEKTELOR; filamentele de tektină sunt, de asemenea, strâns asociate cu brațele interne ale moleculelor de dineină. Tubulul A este complet, cu 13 protofilamente, în timp ce B conține 11 protofilamente proprii și 5 protofilamente în comun cu tubulul A. Observați pe secțiune orizontală, constituenții axonemei prezintă structura caracteristică „9+2”. Rol esențial în mobilitatea cililor sau flagelilor; v. DINEINĂ; FLAGEL DE TIP EUCARIOT; NEXINĂ; TEKTELOR.

axopode (E. *axopodia*) – (protozool.) tip de PSEUDOPODE, în general permanente, fine, baciliforme, relativ rigide, având un ax de MICROTUBULI (filament axial sau AXONEMĂ), inserate în zona centrală a corpului și emanând radial de la acesta. Rol în nutriție (aderența de pradă, imobilizarea acesteia și înglobare prin retracție și/sau cu ajutorul pseudopodelor învecinate). Prezente la *Radiolaria* și *Heliozoa*.

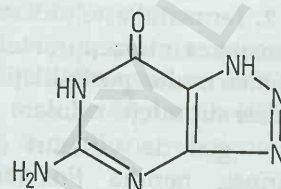
axostil – structură endocelulară cu aspect bacilar, formată dintr-un fascicul de MICROTUBULI ca o panglică, prezentă la unele protozoare parazite (*GIARDIA*, *TRICHOMONAS*), la care se extinde din partea anterioară a celulei de-a lungul ei, depășind cu puțin polul posterior. Alunecarea mediata de DINEINĂ a microtubulilor determină o modificare ondulatorie a formei sale.

azacitidină (E. *azacytidine*) – analog al citidinei (β -ribofuranozil 5-azacitozină), în care atomul de carbon din poziția 5 a citozinei este



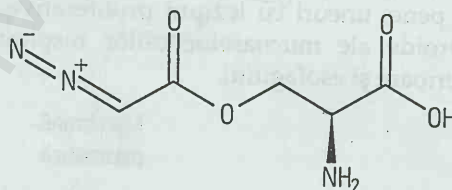
substituit cu un atom de azot. Încorporarea sa în ADN nou-sintetizat duce la apariția de zone demetilate (prezența atomului de azot în poziția 5 a citozinei nu mai permite metilarea acesteia). Rol în comutarea anumitor gene, mărește activitatea de TRANSCRIERE GENETICĂ.

azaguanină (8-azaguanină) – antibiotic produs de *Streptomyces spectabilis*, antagonist al



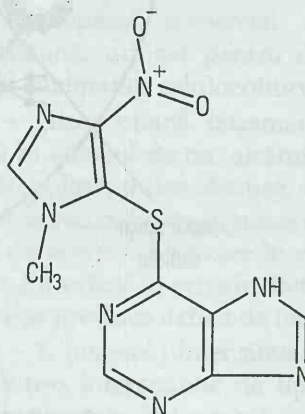
purinei. Este încorporat în structura ARNm și induce greșeli de traducere genetică.

azaserină (serin-diazoacetat) – antibiotic antineoplazic produs de unele specii de *STREPTOMYCES*, antimetabolit antagonist al



glutaminei. Inhibă reacțiile în care glutamina acționează ca donor de grupări amino. Blochează sinteza amido-transferazelor și a purinelor și deci a nucleotidelor. Mutagen, produce aberații cromosomale. Agent antitumoral eficient.

azatioprină (E. *azathioprine*) – antipurinic, derivat al mercaptopurinei, care *in vivo* este convertit în aceasta. Blochează, în particular, RĂSPUNSUL IMUN primar humoral (producerea de anticorpi). Imunosupresor și antimitotic. Produsul comercial *Imuran* suprimă răspunsul de respingere a grefelor.



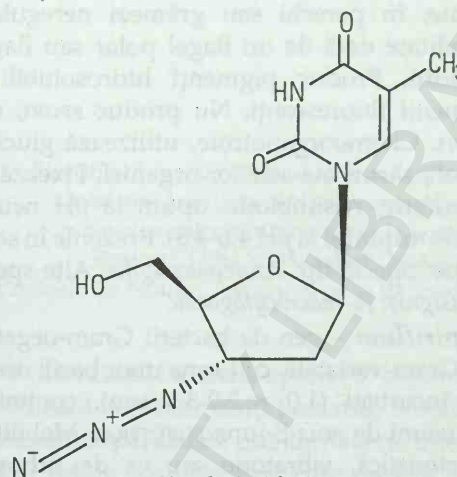
-ază (E. *-ase*) – sufix utilizat pentru a desemna o activitate enzimatică, după legarea de un cuvânt care indică substratul (LUCIFERAZĂ, lichenază), natura generală a substratului (PROTEINAZE), reacția pe care o catalizează (HIDROLAZE) sau o combinație a acestora (transaminaze).

azidă – orice compus chimic care conține gruparea funcțională sau ionul azido (N_3^-), derivat de la acidul hidrazoic sau acidul azothidric (HN_3). Ionul azido este un inhibitor al lanțului respirator, deoarece blochează fluxul de electroni de la CITOCROM-OXIDAZĂ la O_2 , prin legarea sa de ionul Fe^{3+} din citocromul aa_3 . Se disting trei categorii de azide: 1) **esteri alifatici sau aromatici** ai HN_3 , de exemplu, metilazida ($CH_3-N=N=N$) și fenilazida ($C_6H_5-N=N=N$); se mai numesc și derivați diazo-iminici; 2) **azide acide**, derivați funcționali azotați ai grupării carboxil, obținuți prin tratarea clorurilor acide cu azotură de sodiu; se folosesc în sinteza organică, imediat după preparare; 3) **azide metalice**, săruri ale HN_3 obținute prin înlocuirea protonului cu un ion metalic; cea mai cunoscută este AZIDA DE SODIU (NaN_3), folosită în laborator pentru conservarea soluțiilor predispuse la contaminarea cu procariote sau eucariote inferioare (LEVURI, FUNGI).

azidă de sodiu – compus antimicrobian (NaN_3) utilizat ca prezervant (0,1%), pentru a împiedica dezvoltarea MICROORGANISMELOR contaminante în: soluții preparate în laborator, seruri imune conservate prin frig, coloanele de cromatografie etc. În concentrații mai mici (0,025%), este utilizată în unele medii selective (împiedică dezvoltarea COLIFORMILOR și a altor bacterii Gram-negative, permițând creșterea streptococilor fecali din probele de apă poluată). Acționează prin interacțiuni cu lanțul respirator.

azidotimidină (acron. AZT; E. *Retrovir*; *Zidovudine*) – analog al bazelor nucleotidice, 3'-azido-3'-dezoxitimidină, care în formă fosforilată, în celulele T umane, competiționează (datorită asemănării cu timidina) cu timidin trifosfatul, acționând ca un inhibitor al sintezei de ADN, prin întreruperea sintezei acestuia („terminator” al catenei ADN). Datorită lipsei unei grupări hidroxil la atomul C3', blochează legarea nucleotidului următor în catena de ADN complementară genomului retroviral. Utilizat în tratamentul SIDA pentru ameliorarea evoluției clinice și încetinirea evoluției bolii. Toxic pentru celulele medulare; conferă rezistență după utilizare îndelungată.

azigospori (Gr. *a* = privativ + *zigos*) – (micol.) structuri prezente la Mucorales, având un



Azidotimidină

aspect exterior de ZIGOSPORI, dezvoltate într-un **azigosporange**, dar care s-au format partenogenetic, fără PLASMOGAMIE și CARIOGAMIE. Prezenți și în sol la *Gigaspora rosea* (Glomales), FUNGI de MICORIZE vezicular-arbusculare, dar cu origine mai puțin elucidată.

azigot – (micol.) organism produs prin PARTENOGENEZĂ haploidă.

AZM (acron. de la *Adoral Zone of Membranelles*) – (protozool.) zona adorală de MEMBRANELE corespunde regiunii în care un număr de membranele sunt aranjate în serie într-un mod definit, taxonomic important, de-a lungul laturii stângi a regiunii orale, la mai multe protozoare (Oligohymenophorea și Polihymenophorea). Rol în nutriție, prin producerea unor curenți orientați spre CITOSTOM și uneori în locomoție. Ciliatura echivalentă la Peritrichia și Spirotrichia este denumită **spirală ciliară adorală**.

azo – compușii azo (azoderivați) având formula generală $R-N=N-R'$; conțin gruparea bivalentă $-N=N-$, ce leagă alte două grupări (R și R').

azoferredoxină (componentul II; dinitrogen-reductază; proteina Fe) – proteină cu Fe-S, component al NITROGENAZEI, foarte sensibilă la prezența oxigenului, având structura homodimeră (60 kDa). Fiecare dimer conține 2 atomi de Fe, 4 grupări S^{2-} și 12 grupări tiol. Rol de transportor de electroni, răspunzător de reducerea MOLIBDENULUI la molibdoferredoxină; V. NITROGENAZĂ.

Azoic – termen ieșit din uz, care desemna „începutul” timpului geologic, subdiviziune a PRECAMBRIANULUI, considerată inițial ca lipsită de orice forme de viață și, în consecință, de fosile. În prezent, corespunde HADEANULUI și precede eonul ARHAIC.

Azomonas – gen de bacterii Gram-negative (sau Gram-variable) cu lungimi diferite (celule ovoide, cocoide sau bacilare), cu diametru 2 μm ,

izolate, în perechi sau grămezi neregulate. Mobilitate dată de un flagel polar sau flageli peritrihi. Produc pigmenți hidrosolubili și pigmenți fluorescenți. Nu produc spori, nici chiști. Chemoorganotrofe, utilizează glucide, alcooli, săruri ale acizilor organici. Fixează N_2 atmosferic, nesimbiotic, optim la pH neutru (unele tulpini și la pH 4,6-4,8). Prezente în sol și în ape. Specia tip: *Azomonas agilis*. Alte specii: *A. insignis*; *A. macrocytogenes*.

Azospirillum – gen de bacterii Gram-negative sau Gram-variabile, cu forma unor bacili drepti sau încurbați ($1,0 \times 2,0-3,5 \mu m$), conținând incluziuni de POLI- β -HIDROXIBUTIRAT. Mobilitate caracteristică, vibratorie sau ca de tirbușon, produsă de un flagel unic polar (pe medii solide, numeroși flageli laterali). Fixatoare de N_2 , chemoorganotrof. Metabolism respirator cu O_2 sau NO_3^- , acceptori finali de electroni. Crescăerob și în prezența azotului fixat (NO_3^- , NH_4^+). Libere în sol sau în asociere cu suprafața rădăcinilor sau cu țesuturile radiculare (cortexul extern sau intern) ale plantelor ierboase, cerealelor sau cu tuberculi. Specia tip: *Azospirillum lipoferum* (infectează plante C_4 ; porumb și altele). Alte specii: *A. brasilense* (infectează plante C_3 ; grâu, orz, secară, orez etc.); *A. amazonense*, *A. irakense*, *A. halopraeferens*.

azot (simbol N; sin. nitrogen) – cantitativ este al patrulea element cu importanță biologică, prezent în atmosferă sub formă gazoasă, diatomică (N_2) sau în formă combinată, practic în toate organismele, ca un element esențial al vieții. Număr atomic 7; masa atomică relativă 14,0067; valența 1, 2, 3, 4 și 5. Prezent sub forma a doi izotopi naturali stabili: ^{14}N și ^{15}N (izotop greu, utilizat ca marker în studii de genetica MICROORGANISMELOR) și a unui radioizotop activ. ^{15}N cu timp de înjumătățire 9,96 minute, care emite pozitroni. Este supus permanent ciclului biogeochimic, în evoluția căruia microorganismele au un rol esențial.

azot lichid – nitrogen în stare lichidă, utilizat ca agent de răcire și înghețare, la $-195,79^\circ C$.

Azotobacter – gen de bacterii Gram-negative (familia AZOTOBACTERACEAE; Gamaproteobacteria) cu celule pleomorfe bacilare ($2,0-3,0 \times 3,0-6,0 \mu m$) sau ovoide (diametru $1,5-2,0 \mu m$) izolate, perechi, în grămezi neregulate sau în lanț, ce conțin

2-3 granulații refringente. Imobile sau mobile (flageli peritrihi). Produc pigmenți hidrosolubili și insolubili (galben-verde, brun, negru, roșu, violet, după specie). Chemoorganotrofe aerobe (utilizează o gamă largă de glucide, alcooli, săruri organice). În culturile vechi, produc chiști caracteristici care prezintă numai o redusă respirație endogenă; rezistenți la desicație, UV, radiații ionizante, dezintegrare mecanică. Sintetizează o NITROGENAZĂ sensibilă la inactivare de către O_2 , dar se dezvoltă în AEROBIOZĂ datorită ratei foarte ridicate a respirației și stratului abundent de mucus capsular care limitează accesul aerului la celulele bacteriene. Fixează nesimbiotic azotul molecular, optim la pH 7,0-7,5 (necesită MOLIBDEN). Prezent în solul fertil și în mediile acvatice. %GC: 63-67. Specia tip: *Azotobacter chroococcum*. Alte specii: *A. beijerinckii*, *A. nigricans*, *A. paspali* (asociat cu cortexul radicular de la *Paspalum notatum*), *A. vinelandii*, *A. armeniacus*.

Azotobacteraceae – familie de bacterii Gram-negative sau Gram-variabile, ovoide, bacilare, uneori filamentoase, mobile cu un flagel polar sau cu flageli peritrihi sau imobile, care acumulează incluziuni de POLI- β -HIDROXIBUTIRAT; unele specii produc pigmenți. Trăiesc liber în sol, în medii acvatice sau asociate cu RIZOSFERA plantelor superioare. Unele specii produc chiști. Sunt fixatoare libere de azot molecular. Include două genuri: *AZOMONAS* și *AZOTOBACTER*.

azot reactiv (E. reactive nitrogen) – termenul definește formele în care azotul prezent în natură poate suferi transformări biologice (de exemplu, nitrifiți și nitrații).

AZT – v. AZIDOTIMIDINĂ.

azurine – 1. grup de proteine cu masă moleculară mică (12-15 kDa) ce conțin CUPRU, prezente la mai multe bacterii (*Alcaligenes denitrificans*, *Bordetella pertussis*, *Paracoccus denitrificans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *P. fluorescens*), cu rol în transferul electronilor la citocrom-oxidază. Denumirea provine de la culoarea albastru-strălucitor în soluție. Absorbție intensă la 600-625 nm. Rol de transportor de electroni la citocrom-oxidază; 2. coloranți în histochimie; 3. soluții antifungice pe bază de $CuSO_4$ și NH_4OH , utilizate în agricultură.

B

„Bine știu că cuvintele trebuie să fie ca banii, că banii aceia sânt buni carii împlă în toate țările, așa și cuvintele acelea sânt bune carele le înțeleg toți.”

Simion ȘTEFAN, Mitropolit al Ardealului
(Predoslovie Noului Testament de la Bălgrad, 1648)

β (beta; majusculă: **B**) – a doua literă a alfabetului grec.

b – simbol pentru: 1. molalitate; 2. unul din cei doi coeficienți din ecuația de stare van der Waals.

B – simbol pentru: 1. elementul bor; 2. grupa sangvină B sau III în sistemul ABO.

Ba – simbol pentru elementul bariu.

Babesia – gen de sporozoaare parazite (clasa Haematozoa; ordinul Pyroplasmida), format din peste 40 de specii, incluse în două subgenuri: *Babesia* (mononucleate, mai mici decât eritrocitele, se înmulțesc prin diviziune binară) și *Pyroplasma* (binucleate, mai mari decât eritrocitele, se înmulțesc prin înmugurire). *Babesia microti* (America de Nord) și *B. divergens* (Europa) sunt patogene pentru om, la care produc babesioze. Pentru mamifere: *B. bigemina* și *B. divergens* (taurine), *B. canis* (piroplasmaza canină), *B. caballi* (cabaline), *B. traubmanni* (porcine), *B. bovis bovis* (animale domestice) etc. Unele specii (*B. equi*, *B. microti*) pot infecta limfocitele (și ar aparține, probabil, altor genuri: *Nicolia*, *Nuttalia*). Celulele parazitului sunt rotunde sau piriforme (1-5 μm), frecvent grupate în unghiuri diferite. **Ciclul de viață:** transmite la om și animale prin intermediul căpușelor (*Dermacentor* spp., *Rhipicephalus sanguineus*, *Ornithodoros* spp., *Hyalomma* spp., *Amblyomma* spp., *Haemaphysalis* spp., *Ixodes ricinus* etc.), care, odată infectate, transmit infecția la descendenți, transovarian și transstadial (rezervor de infecție). **Faza asexuată** (schizogonică) are loc în gazda vertebrată. Căpușele inoculează în cursul înțepăturii saliva contaminată cu **SPOROZOIȚI**, care pătrund în hematii unde se multiplică activ prin diviziune binară și formează **MEROZOIȚI** ce distrug celulele-gazdă, infectând alte celule normale. Paraziții sunt localizați inițial într-o **VEZICULĂ PARAZITOFORĂ** a cărei membrană dispare în timp. În hematii, merozoiziții se transformă în **TROFOZOIȚI** care se hrănesc cu hemoglobină, își măresc volumul, se divid binar și formează alți

2-4 merozoiziți. La unele specii (*B. bigemina*), se formează 6-8 merozoiziți/hematie. Distrugerea hematiilor parazitare este urmată de infectarea altor celule normale, fapt care explică anemia severă (la unele specii multiplicarea începe în sângele din anumite organe: rinichi, cord și continuă în sângele periferic). La un moment dat, merozoiziții nu se mai multiplică și devin **GAMETOCIȚI**. **Faza sexuată** (sporogonică) are loc în intestinul artropodelor vectoare: căpușele femele se infectează înțepând și sugând sângele infecțios al gazdei vertebrate. În intestinul lor gametociții sunt transformați în gameți, care fuzionează, formând **OOKINEȚI** mobili, ce trec prin celulele intestinale în hemolimfă și apoi prin diferite țesuturi ajung în glandele salivare unde are loc **SPOROGONIA**. Ookineteii formează un **sporoblast multinucleat**. Cu ocazia altui prânz sangvin, se formează un număr mare de sporozoiți infectanți ce pot fi transmiși la noi mamifere-gazdă, la care produc îmbolnăviri (babesioze).

BABEȘ, Victor (1854-1926) – microbiolog și virolog român, cu lucrări în domenii diferite ca lepra, tuberculoza, holera, rabia. Descoperitor al **CORPUSCULILOR BABEȘ-NEGRI** în sistemul nervos central al animalelor moarte de turbare, care permit diagnosticul retrospectiv al bolii. Autor, împreună cu Cornil, al primei sinteze în domeniul **BACTERIOLOGIEI: Bacteriile și rolul lor în etiologia, anatomia și histologia patologică a bolilor infecțioase** (1885). Militant pentru combaterea unor boli grave (tuberculoză, sifilis, pelagră etc.), care afectau populația României. A studiat fenomenul de antagonism microbian, intuind perspectiva aplicării în practică.

bacil – 1. bacterie din genul *Bacillus*, a cărei lungime depășește de două sau mai multe ori lățimea, cu extremități „tăiate” drept, rotunjite sau fusiforme, dispusă izolat, în perechi, lanțuri sau grupuri; 2. denumire populară a bacteriilor în formă de bastonaș.

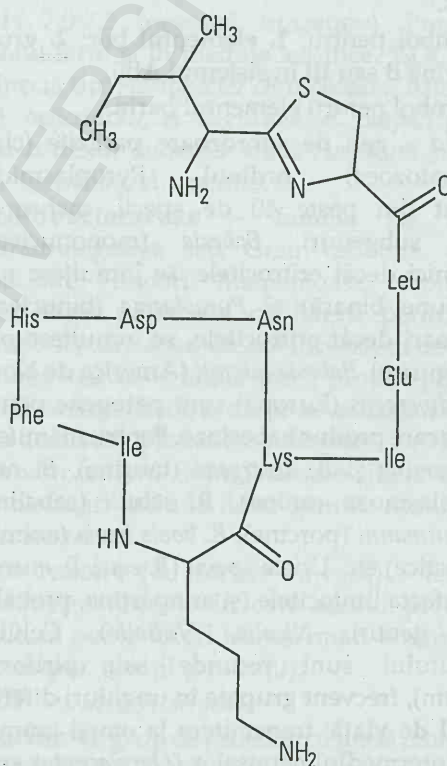
baciliform – asemănător unui bacil (bastonaș).

Bacillus anthracis (Gr. *anthrakos* = cărbune)
– bacterie cilindrică ($1-1,5 \times 3-10 \mu\text{m}$) cu extremități drepte sau concave, uzual prezentă în lanțuri lungi. Gram-pozitivă și imobilă, capsulată, înrudită cu *B. cereus*. Spori elipsoidali sau sferici ($0,8-1,0 \times 1,3-1,5 \mu\text{m}$), dispuși central sau paracentral, cu germinare polară. Chemoorganotrof. Temperatura optimă 35°C . Tulpinile virulente conțin plasmide care codifică TOXINA ANTHRAX și o capsulă cu acid poli-D-glutamic. Produce infecții (ANTHRAX cutanat, pulmonar sau intestinal) la om și septicemii la animale (bovine, ovine, cai, iepure, cobai). Efecte patologice determinate de multiplicarea intensă și de TOXINA ANTHRAX. Sensibil la benzilpeniciline.

Bacillus thuringiensis – bacterie bacilară entomopatogenă. Morfologic și biochimic este asemănător cu *B. cereus*, de care diferă prin apariția, în cursul sporulării, a unor incluziuni proteice caracteristice, toxice (CRISTALE PARASPORALE), codificate de diferite tipuri de gene *cry* (*cryIA*, *cryIIIA*, *cryIIIB* ș.a.). Tulpina-neotip este *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*. Diferențierea în SUBSPECII se face pe trei criterii majore: 1) morfologia cristalelor (bipiramidale, ovoide, cubice sau tetraedrice) și structura lor antigenică; 2) natura antigenelor flagelare (H); 3) natura plasmidelor purtate. Au fost descrise 28 de subspecii: *alesti*, *aizawai*, *canadensis*, *darmstadtensis*, *dendrolimus*, *entomocidus*, *finitimus*, *galleriae*, *indianae*, *israelensis*, *kurstaki*, *kumamotoensis*, *keniae*, *kynshuensis*, *morrisoni*, *nigeriae*, *ostriniae*, *pakistani*, *subtoxicus*, *San Diego*, *tenebrionis*, *tolworthi*, *tokokuensis*, *tochigiensis*, *toumanoffii*, *thompsoni*, *wuhsenensis*, *yunnaensis*. Produc δ-endotoxine, α-exotoxine și β-exotoxine. Pe lângă toxicitatea pentru larvele de lepidoptere, unele subspecii manifestă toxicitate particulară pentru alte insecte ca, de exemplu: subspecia *israelensis* este activă și pe diptere (*Aedes*, *Anopheles*, *Culex*), *Simulium damnosum* (musca columbacă); subspeciile *San Diego* și *tenebrionis* omoară pe lângă lepidoptere și gândacul de Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*); subspecia *Kurstaki* și *Bacillus sphaericus* omoară și larvele de *Anopheles* și *Culex* (*Aedes aegypti* este rezistent). În ansamblu, subspeciile de *B. thuringiensis* sunt active față de peste 140 de specii de insecte cu importanță pentru agricultură, silvicultură, medicină umană și veterinară (transmitere de boli sau producătoare de disconfort), pentru combaterea cărora sunt utilizate sub formă de preparate comerciale (pulberi), care conțin spori, cristale sau suspensii în medii lichide.

Ele sunt inofensive pentru organismele care nu posedă receptori specifici. Genele pentru proteinele Cry au fost clonate și sunt utilizate în obținerea de plante modificate genetic (plante Bt) rezistente la atacurile diferiților dăunători (larve de insecte).

bacitracină – antibiotic peptidic (decapeptid ramificat) produs de *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis*, activ pe bacterii Gram-pozitive și pe unele Gram-negative (*Neisseria* spp., *Haemophilus* spp. etc.). Inhibă sinteza peretelui celular la bacterii, în prezența Zn^{2+} , și afectează permeabilitatea membranei plasmatică. Ca aditiv în hrana rumegătoarelor diminuează



producerea de metan în rumen. Utilizat în infecțiile locale.

bactenecine – (imunol.) categorie specială de polipeptide puternic cationice prezente în lizosomii granulocitelor de bovine, cu rol în omorârea bacteriilor intracelulare, probabil prin inhibarea funcționării lanțului de respirație celulară.

Bacteria – v. DOMENIUL BACTERIA.

bactericid – efect capabil să omoare cel puțin unele tipuri de bacterii, prin alterarea profundă și ireversibilă a unor procese metabolice esențiale. În general, o substanță este considerată bactericidă (DEZINFECTANT), dacă efectul se produce cu o viteză mare și se manifestă chiar la concentrații foarte mici.

bactericidine – 1. tip de anticorpi cu acțiune specifică de omorâre a bacteriilor; 2. denumire generică pentru substanțele cu acțiune antibacteriană letală (enzime citolitice, proteine bazice etc.).

bacterie – microorganism unicelular cu organizare de tip procariot, cu forme sferice (COCI), cilindrice (BACILI), spiralate sau elicoidale (VIBRIONI, SPIRILI, SPIROCHETE), pătrate, izolate sau asociate cu celule similare, câte două (*diplo-*), câte patru (*tetra-*), în „pachete” (*sarcina*), în lanțuri ca de mărgelile (*strepto-*), în „ciorchine” (*STAPHYLOCOCCUS*), în grămezi neregulate etc. Pot fi, de asemenea, filamentoză, miceliale sau coloniale. Dimensiunile medii: $0,5-1 \times 3-6 \mu\text{m}$; specii cu dimensiuni mai mici la *MYCOPLASMA*, diametrul 125-250 nm în cazul formelor sferice; forme gigante ($>600 \mu\text{m}$) la *Epulopiscium fishelsoni*, simbiot la un pește oceanic (*surgeon fish*) și la *Thiomargarita namibiensis* (perla de sulf a Namibiei) cu celule sferice (diametrul 0,75 mm) incluse în șiraguri într-o teacă mucoasă. Perete celular caracteristic (excepție la *Mycoplasma*) conținând PEPTIDOGLICAN (MUREINĂ), uneori ACIZI TEICHOICI și ACID DIAMINOPIMELIC. În funcție de structura fizico-chimică a peretelui celular și de afinitățile filogenetice, se pot colora fie Gram-pozitiv, fie Gram-negativ. Membrană plasmatică cu topologie și funcții complexe, care poate forma invaginări intracelulare, veziculare, lamelare sau tubulare. Genom haploid reprezentat de un cromosom ADN dublu-catenar circular închis covalent, inclus direct în citoplasmă (lipsit de membrană nucleară), uneori și CROMOSOM LINEAR unic sau multiplu și PLASMIDE. RIBOSOMI 70S, dispersați în citoplasmă. Imobile sau cu mobilitatea asigurată de FLAGELI de tip procariot, „alunecări” sau „zvâcniri” (contractii ritmice) ale corpului celular. Nu prezintă RETICUL ENDOPLASMIC, curenți citoplasmici, pseudopode, nu fac endo- și exocitoză. Sexualitate absentă. Prezintă fenomene de PROTOSEXUALITATE (PARASEXUALITATE) cu transfer unidirecțional de informație genetică de la o celulă-donator (♂), la o celulă-receptor (♀), cu formare de MEROZIGOȚI, parțial și temporar diploizi, prin mecanisme diferite (TRANSFORMARE GENETICĂ, TRANSDUCȚIE FAGICĂ, CONJUGARE, SEXDUCȚIE, TRANSFECȚIE etc.). Sinergonul respirației și fotosintezei, strâns corelate structural și funcțional, sunt localizate în membrana plasmatică și diverticuli ei: celula ca întreg reprezintă sediul ireductibil al fotosintezei și respirației. Fac fotosinteză aerobă (CYANOBACTERIA) sau anaerobă. Aërobe,

microaërofile, facultativ sau strict anaërobe. Metabolism respirator sau fermentativ. Nutriție în formă moleculară. Chemolitotrofe (obțin energie din compuși anorganici) sau chemoorganotrofe (compuși organici). Toate bacteriile necesită o sursă de carbon ca nutrient major, fiind fie HETEROTROFE (utilizează diferite surse de carbon organic), fie AUTOTROFE (CO_2 ca sursă de carbon celular). Capacitate de diferențiere celulară limitată (spor endogen, „crampon” etc.). Sensibilitate caracteristică la anumite antibiotice cu toxicitate selectivă pentru anumite structuri celulare țintă: perete celular, membrană citoplasmică, ribosomi, anumite enzime etc. Organisme libere sau simbiotice, saprofite, parazite sau prădătoare. Unele patogene pentru plante, animale sau om. Probabil cele mai multe bacterii patogene provin din specii nepatogene care au preluat gene sau INSULE DE PATOGENITATE prin TRANSFER ORIZONTAL. Răspândire universală: în sol 10^6-10^9 celule/g în solul uscat, 2,5 tone biomasă bacteriană la ha (10 tone/ha în solul cultivat cu leguminoase); în adâncul oceanelor prezente până la 11200 m, în atmosferă până la 6400 m. În organismul uman reprezintă 1000-1500 g din greutatea sa (peste 90% din celulele unui organism uman sunt bacterii: la 10 trilioane de celule umane se estimează ~100 trilioane de celule bacteriene). Numărul speciilor bacteriene prezente în organismul uman este estimat la 5000-35000 în intestin, ~600 în cavitatea bucală și 120 pe piele. Pe planeta noastră, numărul total al celulelor bacteriene estimat este de $\sim 5 \times 10^{30}$ (10^{12} kg), cifră care, raportată la cantitatea de carbon, egalează pe cea prezentă în plante, iar raportată la conținutul în azot și fosfor, este de 10 ori mai mare. Se consideră că cea mai mare parte din biomasă bacteriană neluată în calcul s-ar găsi în subsuprafața solului și a fundului oceanelor. Organisme esențiale pentru viață, datorită rolului în circuitul biogeochimic al elementelor (procesul de mineralizare al substanțelor organice, fixarea biologică a azotului molecular etc.). Rol în industria fermentativă, alimentară, chimico-farmaceutică, în biotehnologie cu bacterii selecționate sau reprogramate genetic, în industria energetică (biocombustibili), probleme de mediu (îndepărtarea țiteiului, poluanților toxici etc.).

bacterie lizogenă – bacterie infectată de un fag temperat (de exemplu, BACTERIOFAGUL λ la *ESCHERICHIA COLI*) în care genomul fagic este încorporat ca profag în cromosomul bacterian și transmis de la o generație la alta ca și genele

cromosomale. Spontan (cu o frecvență foarte mică) sau ca răspuns la diferiți factori fizici sau chimici, profagul poate deveni autonom, se replică determinând liza bacteriei-gazdă (INDUCȚIE LITICĂ). Bacteriile lizogene sunt imune la suprainfecția cu același fag. Prezența profagului le conferă unele proprietăți noi: de exemplu, bacteria *Corynebacterium diphtheriae* lizogenă este mai virulentă, deoarece profagul β conține gene care codifică toxina difterică. Relația fag temperat-bacterie lizogenă este un factor important de variabilitate în condiții naturale; v. TRANSDUCȚIE GENETICĂ.

bacteriemie – prezența tranzitorie a bacteriilor vii în sângele circulant, fără nici o manifestare clinică. Implică prezența unui număr mic de bacterii; întâlnită după unele stări fiziologice (digestie) sau mici intervenții chirurgicale (extracții dentare). Opus stării de SEPTICEMIE.

bacterii bacteriofage – fenomen caracteristic microorganismelor din grupul Myxobacterales, care fac hidroliza bacteriilor asociate din mediu cu ajutorul enzimelor extracelulare, ca rezultat al unui efort de grup colonial și nu individual. Rol important pentru reglarea densității bacteriilor în mediile naturale.

bacterii denitrificatoare – grup de bacterii biochimic și taxonomic heterogen, cel mai adesea heterotrofe, unele autotrofe. Contrar concepțiilor clasice, nu sunt strict anaerobe, unele preferă respirația aerobă. Cele mai importante, raportat la frecvența izolării, aparțin genurilor *PSEUDOMONAS* și *ALCALIGENES*. Lista lor, deși incompletă, este foarte mare și include genurile: *Alcaligenes* (*A. eutrophus*, *A. faecalis* etc.), *Azospirillum*, *Bacillus* (*B. licheniformis*, *B. azotoformans*), *CHROMOBACTERIUM*, *Halobacterium*, *Hyphomicrobium*, *Paracoccus* (*P. denitrificans*), *PSEUDOMONAS* (*P. aeruginosa*, *P. aureofaciens*, *P. denitrificans*), *RHIZOBIUM* spp., *Rhodopseudomonas sphaeroides* (fototrofă). Sunt răspândite ubicvitar în sol, în sedimentele apelor dulci și marine, în nămolul activat. Datorită răspândirii largi și neobișnuite la multe procariote diferite, procesul ar putea fi codificat de PLASMIDE. Capacitatea de DENITRIFICARE a bacteriilor se pierde ușor (un alt caracter care pledează pentru codificarea de plasmide) și pentru lipsa de semnificație taxonomică a acestei proprietăți. Denitrificarea este un proces negativ: NO_3^- este redus la N_2O , NO , NH_3 și N_2 , produși gazoși inaccesibili organismelor ca sursă de azot, care sunt pierduți ușor în atmosferă. Numai în tratarea apelor uzate, denitrificarea are un rol benefic, prin conversia NO_3^- la N_2 , care scade încărcătura de azot fixat

în efluent, stimulând creșterea algelor. Are un rol deosebit și la nivel global: consumă NO_3^- , formă accesibilă plantelor, și produce compuși gazoși din care NO_2 poate fi convertit la NO de lumina slabă. Acesta reacționează cu ozonul din atmosfera superioară pentru a forma NO_2^- (nitrit) care se reîntoarce pe Pământ cu ploile acide, sub formă de acid azotos (HNO_2).

bacterii F – bacterii care conțin PLASMIDE F autonome în citoplasmă. Sunt echivalente unor celule mascule (donatoare de material genetic). Transmit plasmida F; v. CONJUGARE.

bacterii F' – bacterii purtătoare ale unei plasmide de tip special (PLASMIDA F' – factor de sex recombinat), care a încorporat în structura sa și unele gene din cromosomul bacterian, în care a fost inițial integrată și din care a trecut în stare autonomă prin EXCIZIE eronată. Au caracter de mascul; în conjugare transferă factorul de sex F'.

bacterii fotosintetizante (sin. Photobacteria) – includ două grupuri majore: 1) **Oxyphotobacteria**, reprezentat de cianobacterii (anterior numite „alge albastre-verzi”), care fac fotosinteză oxigenică după un mecanism asemănător celui de la plantele superioare; 2) **Anoxyphotobacteria**, capabile de fotosinteză anoxigenică. **Bacterii fototrofe anoxigene**: grup mare și heterogen de bacterii, capabile de fotosinteză, utilizând energia luminoasă cu ajutorul BACTERIOCLOROFILOR și altor pigmenți asociați în anaerobioză. Nu pot folosi fotoliza apei ca donor fotosintetic de electroni și nu produc oxigen molecular. Utilizează ca donori de electroni compuși reduși ai sulfului și hidrogenul molecular sau compuși organici simpli. Pe baza diferențelor de structură a aparatului fotosintetic și a conținutului în pigmenți, formează două ordine principale: **ordinul Rhodospirillales** (bacteriile fototrofe purpurii) care include familia Rhodospirillaceae (Athiorhodaceae sau bacteriile nesulfuroase purpurii) și familia Chromatiaceae (Thiorhodaceae sau bacteriile sulfuroase purpurii); **ordinul Chlorobiales** care include familia Chlorobiaceae (bacteriile sulfuroase verzi) și familia Chloroflexaceae. În ultimii ani, a mai fost descris un gen de fotobacterii, *HELIOBACTERIUM*, care conține o bacterioclorofilă de tip nou (g). Bacteriile fototrofe anoxigene se dezvoltă numai anaerob, deoarece sinteza pigmentilor este represată în prezența O_2 , cresc autotrof cu CO_2 ca unică sursă de carbon, cu un compus al sulfului sau cu H_2 ca reducător, dar și fotoheterotrof, cu un compus organic ca sursă

de carbon. Conțin, în funcție de natura lor, una sau mai multe bacterioclorofile (*a*, *b*, *c*, *d* sau *e*) și o serie de pigmenți carotenoizi. Culoarea celulelor bacteriene nu este un caracter bun pentru identificarea ca „purpurii” sau „verzi”, deoarece complexul de pigmenți le colorează în brun, roșu, violet sau brun-roșcat. Sunt foarte diferite morfologic (coci, bacili drepti sau încurbați, spirili, vibrioni, filamente), uneori cu PROTECĂ, imobile sau mobile cu flageli sau prin alunecare etc. Produc ATP prin procese de FOTOFOSFORILARE. Sunt prezente în adâncul lacurilor, în zone unde încă mai pătrunde lumina, mai ales în lacurile MEROMICTICE sau HOLOMICTICE, în izvoarele sulfuroase, în lacuri sărate, salterne, LACURI SODICE etc.; unele sunt termofile (70°C). Pot forma acumulări masive cu caracter de „înfloriri”, în bazine acvatice mici cu mult H₂S.

bacterii Hfr (*E. High frequency of recombination*) – bacterii cu mare frecvență de recombinare, posedând o PLASMIDĂ F integrată în cromosomul bacterian. Au caracter de supermascul, deoarece sunt donatoare de material genetic cu mare frecvență de conjugare și recombinare. Transmit frecvent celei receptoare gene cromosomale și numai foarte rar factorul F, care este situat la extremitatea distală a cromosomului angajat în transfer.

bacterii Knallgas (denumire derivată de la termenul german *Knallgas* = un amestec exploziv de hidrogen și oxigen) – tip de bacterii (*Alcaligenes eutrophus*, *Paracoccus denitrificans*, *PSEUDOMONAS* spp. etc.) care oxidează hidrogenul molecular cu ajutorul oxigenului ($H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$), *via* lanțul de transport al electronilor, cu producere de energie pentru creștere. Au mai multe tipuri de hidrogenaze și un lanț respirator alcătuit din citocromi (cit *a*, cit *b*, cit *c*, cit *o*), proteine S-Fe și ubicitină; V. BACTERII CARE OXIDEAZĂ HIDROGENUL.

bacterii lactice – grup de bacterii Gram-pozitive, lipsit de semnificație taxonomică, alcătuit din bacili lungi și subțiri, scurți, îndoiți sau coci care formează acid lactic ca produs major sau unic de fermentație. Cresc bine pe medii care conțin glucide, aminoacizi, purine, pirimidine și vitamine. Cresc anaerob, dar multe nu sunt sensibile la O₂ (ANAEROBE AEROTOLERANTE). Nu au citocromi, porfirine și catalază. Efectuează procese de oxidare cu ajutorul OXIDAZELOR flavinice și al PEROXIDAZELOR. Oxidează acidul piruvic și acidul lactic, formați prin fermentație, la acid acetic și CO₂. Obțin energie prin fosforilare la nivelul substratului. H₂O₂, produs în cursul metabolismului fermentativ

de unele dintre ele, are funcție de preservant. Multe activități metabolice sunt codificate de plasmide. Produc BACTERIOCINE. Larg răspândite în natură, în lapte și produse lactate, alimente fermentabile, medii glucidice, mucoasele mamiferelor, în gură, intestin și vagin la om, pe deșeuri vegetale și plante verzi, amidon hidrolizat. Rol benefic pentru eubioza intestinală, rol de probiotic și de refacere a echilibrului microbiotei din intestin. Produc HOMOFERMENTAȚII, în care produsul final major sau exclusiv este acidul lactic și HETEROFERMENTAȚII în care pe lângă acid lactic se formează etanol și CO₂. Includ bacili ca: *Lactobacillus delbrückii*, *L. acidophilus*, *L. brevis*, *L. bulgaricus*, *Bifidobacterium*, *Carnobacterium* sau coci ca: *Lactococcus*, *ENTEROCOCCUS*, *LEUCONOSTOC*, *Pediococcus*, *STREPTOCOCCUS*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus* ș.a.

bacterii magnetotactice – grup de bacterii fără semnificație taxonomică, coci, vibrioni, spirili. Gram-negative, mobile, microaerofile, sensibile la influența câmpului magnetic terestru (MAGNETOTAXIE). Prezente în ape dulci, lacuri sărate, mări, izvoare termale, bazine de decantare a apelor uzate. Conțin ~20 de granulații cubice sau octaedrice (MAGNETOSOMI) formate din magnetită (Fe₃O₄), Fe feros, oxid feric hidratat și ferihidrită. Funcționează ca dipoli magnetici de natură biologică cu tendință de deplasare spre Nord sau Sud, în funcție de poziția geografică a mediilor din care au fost izolate. Cele mai studiate sunt bacteriile: *Aquaspirillum magnetotacticum*, *Thiococcus magnetotacticus* și algele: *Anisonema platysomum* și *Chlamydomonas pleichloric magnetotactica*.

bacterii mobile „prin alunecare” (*E. gliding bacteria*) – grup de bacterii lipsit de semnificație taxonomică, prezente în sol, apele dulci și marine, care prezintă mobilitate „prin alunecare” în lipsa flagelilor. Sunt, în general, bacili lungi sau filamente capabile să se deplaseze pe suprafața unor suporturi solide. Include: CHLOROFLEXACEAE (*Chloroflexus aurantiacus*), CYANOBACTERIA (*OSCILLATORIA*, *SPIRULINA*, *Phormidium*, *ANABAENA*, *SYNECHOCOCCUS* etc.), corespondenții lor apoclorotici (*BEGGIATO* spp. ș.a.) ca și Flexibacteriaceae (MYXOBACTERIALES și CYTOPHAGA); V. ALUNECARE.

bacterii necultivabile – procentul bacteriilor cultivate din mediile naturale este foarte redus (0,001-0,1% din apa de mare; 0,3% din sol; 0,1-1% din lacurile mezotrofe; 0,1-3% din lacurile oligotrofe; 1,0-1,5% din nămolul activat) față de numărul real. Prezența lor poate fi evidențiată cu ajutorul sondelor

moleculare și al genei pentru ARNr 16S. Importanță foarte mare: reprezintă o fracțiune majoră din diversitatea reală, sunt viabile, metabolizează mari cantități de nutrienți din mediu (în special în ocean), sintetizează proteine; participarea lor în lanțurile trofice este ignorată. Sunt, de asemenea, necultivabile bacteriile și microorganismele arheane asociate cu alte organisme ca mutualiste, ecto- sau endosimbiotice obligate sau facultative (la protozoare, bivalve, la viermi din izvoarele hidrotermale submarine), parazite etc.

bacterii „nucleate” – bacterii din filumul Planctomyces/Pirellula, prezente în medii acvatice dulci sau marine, lipsite de perete peptidoglicanic, înconjurate de un strat S, alcătuit din proteine bogate în cisteină (sub formă de cistină) și prolină. Facultativ aerobe, chemoorganotrofe cu metabolism fermentativ sau respirator. Se multiplică prin înmugurire. Celulele „roitoare” mobile se leagă de diferite substraturi prin intermediul unui peduncul proteic (lipsit de citoplasmă și perete celular), înainte de a forma un nou mugure la extremitatea opusă. Au ca particularitate unică prezența unei compartimentări a conținutului celular, inclusiv prezența unei membrane nucleare de înveliș. La *Gemmata obscuriglobus* nucleoidul înconjurat de o membrană nucleară conține o moleculă de ADN d.c. circular închis covalent, caracteristică pentru procariote, dar complet separată de citoplasmă. La alte bacterii din acest grup (*Brocadia anammoxidans*), compartimentarea prin membrane izolează de citoplasmă ANAMOXOSOMUL, în care are loc oxidarea anaerobă a NH_4^+ la N_2 , utilizând NO_2^- drept acceptor de electroni.

bacterii „pătrate” – v. *Haloarcula quadrata*.

bacterii prostecate – bacterii care formează una sau mai multe PROSTECE în cursul unuiu din stadiile ciclului de viață: *Asticca caulis*, *Ancalomicrobium*, *Caulobacter*, *Hyphomicrobium*, *Prosthecomicrobium*, *Rhodomicrobium* etc.

bacterii sulfoxidante – grup relativ mare de bacterii „incolore” (11 genuri), incluzând genurile: *Thiobacillus*, *Thiobacterium*, *Thiomicrobium*, *Thiothrix*, *Thioploca*, *BEGGIATO* ș.a. sau fototrofe (*Rhodospirillaceae*). Cele mai multe (excepție *Beggiatoa*) necultivabile, clasificabile pe criterii morfologice. Biochimie variată și complexă, în funcție de specie, parțial nelămurită. Cele „incolore” oxidează S^0 și diferiți compuși anorganici, obținând putere reductoare și energia necesară pentru creștere. Unele se pot dezvolta în anumite condiții organotrofe. *Thiobacillus ferroxydans* este și

sulfoxidant (în aerobioză) și denitrificator (în anaerobioză). Cele fototrofe folosesc energia solară, iar oxidările sulfului servesc pentru obținerea de electroni. Conțin incluziuni intracelulare de sulf. Prezente în medii care conțin H_2S și O_2 : sedimente acvatice bogate în sulf, H_2S , fier, lacuri, mări, estuare, canale, izvoare calde acide, efluenți de drenaj ai minelor. Rol în ciclul biogeochimic al sulfului și în evoluția biosferei, în geneza zăcămintelor de sulf, succedând celor sulfat-reducătoare. Unele utilizate în biometalurgie, în leșierea metalelor din zăcămintele sărace și depozitele de steril. Efecte negative în coroziunea conductelor, a structurilor metalice și betoanelor submerse.

bacterii sulfuroase – denumire convențională care reunește bacteriile ce participă în CICLUL SULFULUI, diferite de cele care fac reducerea asimilatorie a sulfatului și de cele care descompun compuși organici ai sulfului la sulfuri. Incl. bacteriile fototrofe verzi și purpurii, BACTERIILE SULFOXIDANTE, sulf-reducătoare și unele microorganisme arheane (*Sulfolobus acidocalcaricus* ș.a.).

bacterii X – bacterii Gram-negative, prezente endosimbiotic în citoplasmă la *Amoeba proteus*. Nu conferă caracter de killer. Par să fie importante pentru dezvoltarea amibelor. Pot fi îndepărtate cu cloramfenicol sau prin expunere la temperaturi mai mari de 30°C.

bacteriocine – grup heterogen de mici peptide antibiotice, termostabile, cu acțiune BACTERICIDĂ, codificate de PLASMIDE (FACTORI BACTERIOCINOGENI). Sintetizate de anumite tulpini de bacterii Gram-pozitive și Gram-negative și eliminate în mediu. Cele elaborate de bacteriile Gram-negative au un spectru limitat de gazde, în general, înrudite cu bacteria producătoare. Sunt în esență bactericide. Conțin totdeauna o componentă proteică biologic activă, se leagă de celulele-țintă sensibile la nivelul unor receptori specifici și au efect letal. 30-99% dintre bacterii și ARCHAEA produc bacteriocine. Organismele producătoare sunt imune față de propriile bacteriocine datorită existenței unor proteine imunitare specifice. Denumirea lor derivă de la numele de gen sau de specie al bacteriei producătoare, urmat de desinența -cină: AGROCINE (*AGROBACTERIUM* spp.), COLICINE (*ESCHERICHIA COLI*), LACTOCINE (*LACTOBACILLUS* spp.), PESTICINE (*Pasteurella pestis*, *Yersinia pestis*), STAFILOCOCINE (*STAPHYLOCOCCUS* spp.), VIBRIOCINE (*VIBRIO CHOLERA*), welchicine (*Welchia perfringens*) ș.a. Deoarece bacteriile unei singure specii pot produce mai multe tipuri de

bacteriocine, în mod uzual, se adaugă denumirii obișnuite alte detalii convenționale (litere majuscule, indici). Cele mai multe bacteriocine sunt proteine pure, altele (stafilococine, clostocine) sunt glucidolipidopoli-peptide sau complexe lipoproteice asociate cu grupări fosfat (streptocine). Masa moleculară variază între 18 și 90 kDa. Unele (PIOCINE) sunt particulate semănând cu cozile contractile proteice ale fagilor din seria T-par/*E. coli*. Acțiunea colicinelor implică adsorbția pe suprafața celulelor-țintă, legarea de RECEPTORII CELULARI, translocția prin membranele celulare (unele formează canale transmembranare și produc depolarizarea membranei celulare) pentru a ajunge la „ținte” intracelulare. Mecanismele de acțiune sunt diferite, în funcție de natura bacteriocinelor și includ: alterarea permeabilității membranei plasmatică, inhibarea fosforilării oxidative, stoparea sintezelor macromoleculare (ADN, ARN etc.), blocarea transportului activ al aminoacizilor, lactozei, K^+ și altor compuși din mediu, clivarea ARNr 16S și inactivarea ribosomilor, alterarea stării lipidelor și/sau proteinelor membranare. Bacteriocinele elaborate de bacteriile Gram-negative au un spectru de activitate restrâns, limitat la tulpini aparținând speciei producătoare sau unor specii foarte strâns înrudite. Cele produse de bacteriile Gram-pozitive sunt lipsite de specificitate și sunt active pe bacterii foarte îndepărtate sistematic de specia producătoare și chiar față de unele bacterii Gram-negative. **Aplicații practice.** Bacteriocinele produse de BACTERIILE LACTICE pot fi folosite în mod deliberat pentru a proteja anumite produse alimentare de contaminare sau pentru a împiedica creșterea patogenilor specifici. Bacteriocinele utilizate în practică în industria alimentară (NISINĂ, pediocină PA-1) măresc potențialul de bioprezervare a unor alimente (carne, lactate, pește, conserve, sucuri, produse de panificație cu umiditate mare, vegetale fermentate, vin etc.), controlând existența microorganismelor-starter de fermentație, a celor contaminante (*non-starter*), în unele cazuri stimulând fermentația și maturarea brânzeturilor tari și semitari, ameliorând aromele sub influența enzimelor eliberate din microorganisme lizate. Pot fi introduse în produsele fermentabile sub formă de culturi, care produc bacteriocine *in situ* sau de bacteriocine purificate sau semipurificate. Trebuie să îndeplinească o serie de condiții: să fie inofensive (v. GRAS); să aibă un spectru larg de inhibare, care să includă patogeni și contaminanți, sau să fie active asupra

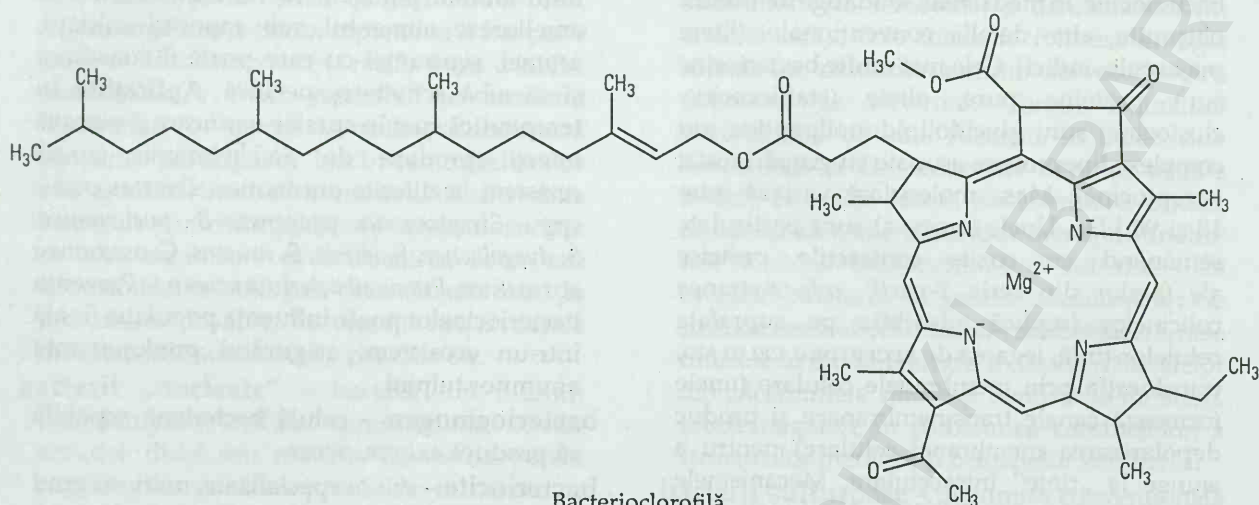
unui anumit patogen; să fie termostabile; să amelioreze alimentul sub raportul calității, aromei, siguranței cu care poate fi consumat și să aibă activitate specifică. **Aplicațiile în terapeutică** sunt în curs de verificare și vizează infecții produse de *Staphylococcus aureus* rezistent la diferite antibiotice, *ENTEROCOCCUS* spp., *Streptococcus pyogenes*, *S. pneumoniae*, *S. dysgalactiae*, *S. uberis*, *S. mutans*, *CLOSTRIDIUM BOTULINUM*, *Propionibacterium acnes* ș.a. Prezența bacteriocinelor poate influența populația finală într-un ecosistem, asigurând predominanța anumitor tulpini.

bacteriocinogen – celulă bacteriană capabilă să producă BACTERIOCINE.

bacteriocite – celule specializate, mari, cu grad înalt de poliploidie, care adăpostesc bacterii simbiotice intracelulare (*Blattabacterium* sau simbioti mici, pleomorfi, cocoizi, bacilari, lancioați sau chiar filamentosi din genurile *RICKETTSIA*, *Symbiotes* etc.). Descrise la *Blatta* spp., *Cimex* spp., *Pediculus* spp. și la acarieni. Structuri similare au fost descrise la unii spongieri marini, care conțin bacteriocite cu celule ale cianobacteriei *Aphanocapsa*.

bacterioclorofile – subfamilie de molecule de clorofile structurate pentru a fi funcționale la bacteriile fotosintetizante anaerobe, care absorb lumina cu lungimi de undă caracteristice, ceea ce le permite să evite competiția cu plantele verzi, algele și cianobacteriile. În funcție de structura lor chimică, sunt notate: *a*, *b*, *c*, *d*, *e* și *g*. Sunt localizate în sisteme membranare, tubulare sau veziculare sau la bacteriile verzi în CLOROSOMI cilindrici situați sub membrana plasmatică. Nu pot utiliza apa ca donator de electroni în fotosinteză, deoarece potențialul reducător nu este suficient de pozitiv pentru a accepta electronii de la H_2O . Bacteriile fototrofe purpurii au, în funcție de specie, bacterioclorofila *a* la *Rhodospirillum* spp. și bacterioclorofila *b* la *Ectothiorhodospira*, *Rhodopseudomonas sulfuroviridae*, *R. viridis* și *Thiocapsa pfennigii*, având absorbția maximă la $\lambda = 771$ nm pentru *a* și, respectiv 794 nm pentru *b*. Bacteriile verzi sulfuroase au, după caz, bacterioclorofilă *c* ($\lambda = 660-669$ nm), *d* ($\lambda = 654$ nm), *e* ($\lambda = 646$ nm), iar cele nesulfuroase *c*, ($\lambda = 667$ nm). Bacterioclorofila *g* ($\lambda = 763$ nm) a fost descrisă numai la *Heliobacterium*.

bacteriofag – virus adaptat la parazitism în celula bacteriană; fenomen probabil general în lumea bacteriilor, urmat de liza celulelor infectate (Twort, 1915). **Morfologie** diferită: icosaedre simple (*LEVIVIRIDAE*), filamentosi (*INOVIRIDAE*), structură complexă (*MYOVIRIDAE*)



sau *SIPHOVIRIDAE*) cu cap icosaedric, coadă scurtă sau lungă, contractilă sau rigidă, pleomorfi, unii cu înveliș extern ($\Phi 6$, MV-L2) etc. Genom ADN linear d.c. (T4, λ , T7 etc.), ADN d.c. circular închis covalent (PM-2, MV-L2), ADN m.c. circular închis covalent (f1, $\Phi X174$), ARN m.c. linear (MS2, Q β), ARN d.c. linear ($\Phi 6$). Cei mai mulți fagi conțin numai ADN sau ARN și proteine. La unii fagi, genomul conține baze neobișnuite (HIDROXIMETIL CITOZINA în loc de citozină la fagii T-par), a căror semnificație este necunoscută. Fagul PBS1 conține dezoxiuracil în loc de timină, iar fagul Φw -14, α -putrescîn-timină. Unii fagi conțin lipide în cantități semnificative, fie în învelișul extern ($\Phi 6$), fie în interiorul capsidei (*TECTIVIRIDAE*). Infecția este precedată de adsorbția pe suprafața celulei bacteriene, la anumite situsuri-receptor, pe suprafața pililor de sex (*ANDROFAGI*) sau pe flageli (*BACTERIOFAGI FLAGELOTROPI*). Relația este specifică sau, uneori, relativ specifică (un anumit fag poate infecta mai multe tulpini sau specii). Unii fagi injectează numai genomul (T4, λ) și anumite proteine fagice, alții pătrund integral în celula-gazdă (*Inovirus*, *Levivirus*). Morfogeneza poate fi simplă (autoasamblare) sau complexă (cu participarea unor proteine de cofrag). *BACTERIOFAGII VIRULENȚI* produc liza și moartea celulei-gazdă, cei temperați pot produce relații nonlitice stabile (*LIZOGENIE*) după integrarea ca profag în genomul gazdei. **Taxonomie:** bacteriofagii cunoscuți sunt grupați în zece familii: *CORTICOVIRIDAE* (PM2), *CYSTOVIRIDAE* ($\Phi 6$), *Inoviridae* (fd), *Leviviridae* (MS2), *MICROVIRIDAE* ($\Phi X174$) *Myoviridae* (P2, T2), *PLASMAVIRIDAE* (MV-L2) *PODOVIRIDAE* (T7), *Siphoviridae* (λ) și *Tectiviridae* (PRD1). Mulți bacteriofagi sunt încă neclasificați. Cei mai studiați sunt cei din seria T-par (de exemplu,

T4), fagii masculi și cei filamentoși. **Importanță:** Răspândiți în natură în toate mediile (apă, sol, organisme umane și animale), au rol esențial în ecologia și evoluția bacteriilor, acționând ca un factor de variabilitate prin procesul de TRANSDUCȚIE FAGICĂ. Importanță epidemiologică pentru tipizarea fagică a bacteriilor patogene (*LIZOTIPIE*), deoarece, în cursul epidemiilor, toate tulpinile de bacterii patogene izolate de la bolnavi, purtători de germeni, alimente contaminate, vectori sau animale, aparțin aceluiași tip fagic dacă epidemia are o origine comună. Unele genomuri fagice codifică sinteza unor toxine (TOXINA DIFTERICĂ, ENTEROTOXINA A etc.) prin fenomenul de CONVERSIE FAGICĂ. Rol negativ în biotehnologie (industria produselor lactate, antibiotice etc.). Relația fag/*ESCHERICHIA COLI*, în principal, a reprezentat modelul experimental care a stat la baza multor descoperiri în biologia moleculară. Virusuri asemănătoare au fost descrise și la FUNGI (*MICOFAGI*), la unele alge (*FICOFAGI* sau *FICOVIRUSURI*) și la ARCHAEA. Cei de la cianobacterii sunt numiți *CIANOFAGI*. Pe plan global, bacteriofagii cu „coadă” (T) sunt cei mai numeroși agenți infecțioși ($\sim 10^{30}$ particule), având cea mai mare diversitate genetică și cea mai rapidă replicare (10^{25} replicări/secundă; Frost și colab., 2005).

bacteriofag defectiv – fag lipsit de una sau mai multe funcții esențiale pentru replicare, fie în mod natural, fie în urma unei mutații. Replicarea sa este condiționată de prezența asociată a unui fag *helper*, care îi furnizează funcțiile absente.

bacteriofagi Charon – vector de clonare derivat din *BACTERIOFAGUL* λ , cu modificări importante mutaționale, în regiuni esențiale

ale genomului și ale poziției unor situsuri de restricție. Utilizat în experiențe de inginerie genetică, drept vehicul („vector de înlocuire”) sigur pentru gene potențial periculoase (de rezistență multiplă la antibiotice, de VIRULENȚĂ sau ONCOGENE), deoarece nu poate „supraviețui” în afara unor condiții de mediu riguros controlate. Denumirea derivă de la bătrânul barcagiu din mitologia greacă, ce transporta spiritele celor morți peste râul Stix.

bacteriofagi coimuni – fagi diferiți care au în comun sensibilitatea la același represor.

bacteriofagi izometrice cu ADN m.c. – v. *MICROVIRIDAE*.

bacteriofagi cu ARN m.c. – v. *LEVIVIRIDAE*.

bacteriofagi cu coada contractilă – v. *MYOVIRIDAE*.

bacteriofagi ΦX – v. *MICROVIRIDAE*.

bacteriofagi filamentoși – bacteriofagi (f1, fd, M13, Pf1 etc.) care infectează *ESCHERICHIA COLI*. Au formă de bastonașe flexibile (1000-2000×6 nm), cu genom ADN m.c. circular închis (2×10^6 Da; 12% din greutatea virionului) și capsidă alcătuită dintr-o **proteină majoră (de înveliș)** cu rol structural, reprezentând 99% din masa capsidului și o **proteină minoră (proteina A)**, 1%, cu rol în fixare și pătrundere în celule. Proteinele capsidale au structură α-helicală, sunt superrăsucite și alungite în direcție axială, ușor înclinate radial, în așa fel încât se acoperă parțial unele pe altele, într-un aranjament asemănător cu solzii de pește. Infectează bacterii cu caracter de mascul, după adsorbția pe receptori speciali situați la extremitatea pililor. Infecție prin canalul piliar, urmată de retracția pililor și dispariția lor prin resorbție. Replicare intracelulară urmată de asamblare în membrana plasmatică bacteriană și de eliberare, inițial printr-o mișcare ca de șurub, ulterior prin numeroasele „găuri” produse de virionii eliminați anterior. În celulă nu poate fi evidențiat virusul matur infecțios, ci numai constituenții lui. Incapacitatea de a asambla virusul, este urmată de întreruperea respirației celulare, de pierderea de protoni prin alterările membranei plasmatice și moartea bacteriei.

bacteriofagi flagelotropi – fagi din familia *SIPHOVIRIDAE* ca, de exemplu, bacteriofagul χ de la enterobacterii, care poartă la extremitatea cozii o fibră, ce se răsucesc în jurul flagelului (se adsoarbe pe moleculele de FLAGELINĂ), deplasându-se spre baza acestuia pentru a infecta celula bacteriană. Alți fagi flagelotropi: **fagul PBS1** de la *Bacillus subtilis* sau **fagul 7-7-1** de la *Rhizobium lupini*.

bacteriofagi giganti – forme anormale aberante de fagi de la *ENTEROBACTERIACEAE*, având capul de peste 40 de ori mai mare decât normal. Conțin, în general, mai mult de un genom și sunt infecțioși.

bacteriofagi lambdoizi – grup de bacteriofagi temperați, care include fagii λ, Φ80, 21, 82, 434, precum și fagul P22 de la *SALMONELLA*. Genomul lor are gene mai mult sau mai puțin comune pentru membrii grupului, dar și gene specifice pentru fiecare în parte. Moleculele de ADN genomic cu extremități coezive se pot recombină în cursul infecțiilor mixte, iar tulpinile lizogene sunt induse la evoluție litică sub acțiunea UV. Ca și BACTERIOFAGUL λ, au în genom o REGIUNE DE IMUNITATE, ceea ce face ca bacteriile lizogene respective să prezinte IMUNITATE DE SUPRAINFECTIE. Convențional, grupul fagilor lambdoizi include toți fagii care schimbă informație genetică cu fagul λ, prin recombinare omoloagă.

bacteriofagi specifici celulelor F⁻ (*E. female specific phages*) – grup de fagi care au capacitatea de a infecta cu predilecție bacterii care nu conțin plasmide de sex F (F⁻ sau ♀). Fagii din grupul T7 sunt inhibați în celule de *ESCHERICHIA COLI* K12, care conțin plasmida F (♂). Prezența acestora ar împiedica transcrierea și traducerea genelor intermediare și tardive la proteine. În unele cazuri (fagii de la *Pseudomonas aeruginosa*), ADN fagic ar fi degradat de endonucleaze de restricție codificate de plasmidele F (♂).

bacteriofagi T-impair (*E. T-odd phages*) – grup care include bacteriofagii T1 și T5 (*SIPHOVIRIDAE*) și T3 și T7 (*PODOVIRIDAE*).

bacteriofagi T-par (*E. T-even phages*) – grup de BACTERIOFAGI VIRULENȚI, litici (T2, T4, T6), cu genom ADN, care infectează enterobacteriaceele. Morfologie extrem de complexă (cap alungit cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, gât, coadă lungă contractilă, placă bazală, fibrele cozii). Genom ADN linear permutat circular, cu redundanță terminală. Diferă în funcție de natura chimică a receptorilor specifici de pe suprafața celulelor bacteriene.

bacteriofag mutator (*E. mutator phage*) – bacteriofag care produce infecții ale celulelor bacteriene asociate cu o rată crescută a mutațiilor în celula-gazdă, de exemplu, bacteriofagul Mu.

bacteriofag temperat (fag de lizogenie) – fag care, spre deosebire de BACTERIOFAGI VIRULENȚI care produc liza tuturor celulelor pe care le infectează, are două căi posibile de evoluție după infecția celulei bacteriene: 1) calea litică, implicând replicarea și morfogeneza fagului,

urmată de liza bacteriilor și 2) **calea lizogenă**, în care celula bacteriană supraviețuiește deoarece genomul fagic este integrat în cromosomul bacterian ca PROFAG (Lwoff, 1952), fiind replicat la fiecare diviziune celulară ca o parte a cromosomului gazdei. Exemple de fagi temperați: BACTERIOFAGUL λ de la *ESCHERICHIA COLI* K12, BACTERIOFAGUL P22 de la *Salmonella typhimurium*. Ei pot acționa ca vectori în transferul de gene bacteriene de la o linie celulară la alta; v. TRANSDUCȚIE FAGICĂ.

bacteriofag transductor – BACTERIOFAG TEMPERAT al cărui genom este integrat în genomul BACTERIEI LIZOGENE, ca PROFAG. În cursul inducției litice („spontană”, cu frecvență mică, sau indusă de radiațiile UV, X sau de unii agenți chimici, cu frecvență mare), profagul este excizat și induce o infecție litică cu producere de particule fagice mature. Excizia profagului din cromosomul bacterian este cel mai adesea corectă, dar cu o frecvență foarte mică, eronată (1 la 10^6), pentru că este asociată cu formarea unui genom hibrid fagobacterian, din care lipsește o parte din ADN viral, care este înlocuit cu un fragment de cromosom bacterian. După încorporare într-o capsidă, se formează un fag transductor. Dacă acesta infectează o nouă bacterie, îi transmite proprietățile preluate din genomul bacteriei donatoare; v. EXCIZIONAZĂ; TRANSDUCȚIE GENETICĂ.

bacteriofagul λ (*E. Enterobacteria phage lambda*) – bacteriofag temperat, „specia” tip a genului „Lambda-like viruses” (familia SIPHOVIRIDAE), având ca gazdă naturală bacteria *ESCHERICHIA COLI*. Prezintă un cap icosaedric (diametru 55 nm), coadă lungă de 150 nm, subțire (diametru 10 nm), flexibilă și tubulară (legată de cap printr-un „gât”-conector), care se subțiază progresiv spre extremitatea liberă, terminându-se cu o singură fibră scurtă (**organit de fixare**). Lipsit de placă bazală; **genomul** ADN d.c. linear (lung de 17 μ m; 48514 pb) se termină la ambele extremități 5' cu secvențele *cos*, scurte segmente (12 baze) monocatenare complementare: la extremitatea 5'-stânga, 5'-GGGCGGCGACCT-3', iar la extremitatea 5'-dreapta, 3'-CCCGCCGCTGGA-5' (situație *cos*). Când genomul este eliberat în celula bacteriană, aceste extremități („lipicioase” sau „adezive”) se reunesc pe bază de complementaritate, prin legături de hidrogen, determinând conversia moleculei lineare într-o moleculă circulară. Genomul (fig. B1) conține 50 de gene, dintre care 20 (inclusiv genele A-J) codifică proteine cu rol în morfogeneza fagului replicat, în timp ce celelalte 30 de gene au rol în reglarea

transcrierii, traducerii informației fagice și în interacțiunea dintre fagul λ și celula bacteriană. După infectarea bacteriilor, fagul λ are două căi posibile de evoluție: **INFECȚIA LITICĂ** și **infecția lizogenă**. Infecția litică este rezultatul replicării fagului, producerii unui număr mare de fagi progeni, care induc liza celulei-gazdă. Ea corespunde utilizării integrale a informației din structura genomului fagic. **Infecția lizogenă** (lizogenie) corespunde integrării genomului fagic ca profag în cromosomul celulei-gazdă. Acest proces, care apare numai la o parte din celulele infectate, este reglat de un mecanism complex care ține de structura genetică a fagului, de starea fiziologică a bacteriilor-gazdă și de factorii de mediu. În această situație, genomul fagic este transmis la fiecare diviziune a celulei bacteriene lizogene așa cum sunt transmise genele cromosomale. Periodic, spontan sau sub acțiunea a diferiți factori, profagul este eliberat din cromosomul bacterian, determinând **INDUCȚIA LITICĂ**.

bacteriofagul MS2 „mascul” (*E. Enterobacteria phage MS2*) – „specia” tip a genului *Levivirus* din familia LEVIVIRIDAE, prezent la ENTEROBACTERIACEAE, cu virion icosaedric (diametru 26 nm) și genom ARN m.c. (3569 de nucleotide) de tip «+» (care acționează și ca ARNm, fiind tradus imediat după pătrunderea în celulă) și o capsidă alcătuită din 180 de copii identice ale unui singur tip de proteină. Genomul codifică 4 tipuri de proteine: **proteina A „de maturare”**, prezentă într-o singură copie în virionul matur, **proteina de capsidă („majoră”)**, **replicaza** și **proteina de liză**. Replicaza are origine mixtă, fiind parțial codificată de virus și parțial de celula-gazdă care furnizează proteina S1 ribosomală (component al subunității 30S) și unii factori de creștere a catenei polipeptidice (*elongation factors*), virusul folosind astfel proteine ale gazdei cu funcție definită, normală, pentru a forma replicaza virală. Proteina de liză este codificată de informația genetică „suprapusă” (GENE SUPRAPUSE), provenind parțial din gena care codifică proteina de capsidă și parțial din gena pentru replicază (nucleotidele 1724-1761). Replicarea ARN genomic «+» se face prin intermediul unei copii complementare «-», care este folosită ca „matriță” (*template*) pentru a forma noi copii de ARN «+». Caracterul de fag „mascul” (ANDROFAG) este condiționat de capacitatea de a se adsorbi exclusiv pe suprafețele laterale ale PILILOR de sex.

bacteriofagul P1 (*E. Enterobacteria phage P1*) – bacteriofag temperat din familia MYOVIRIDAE;

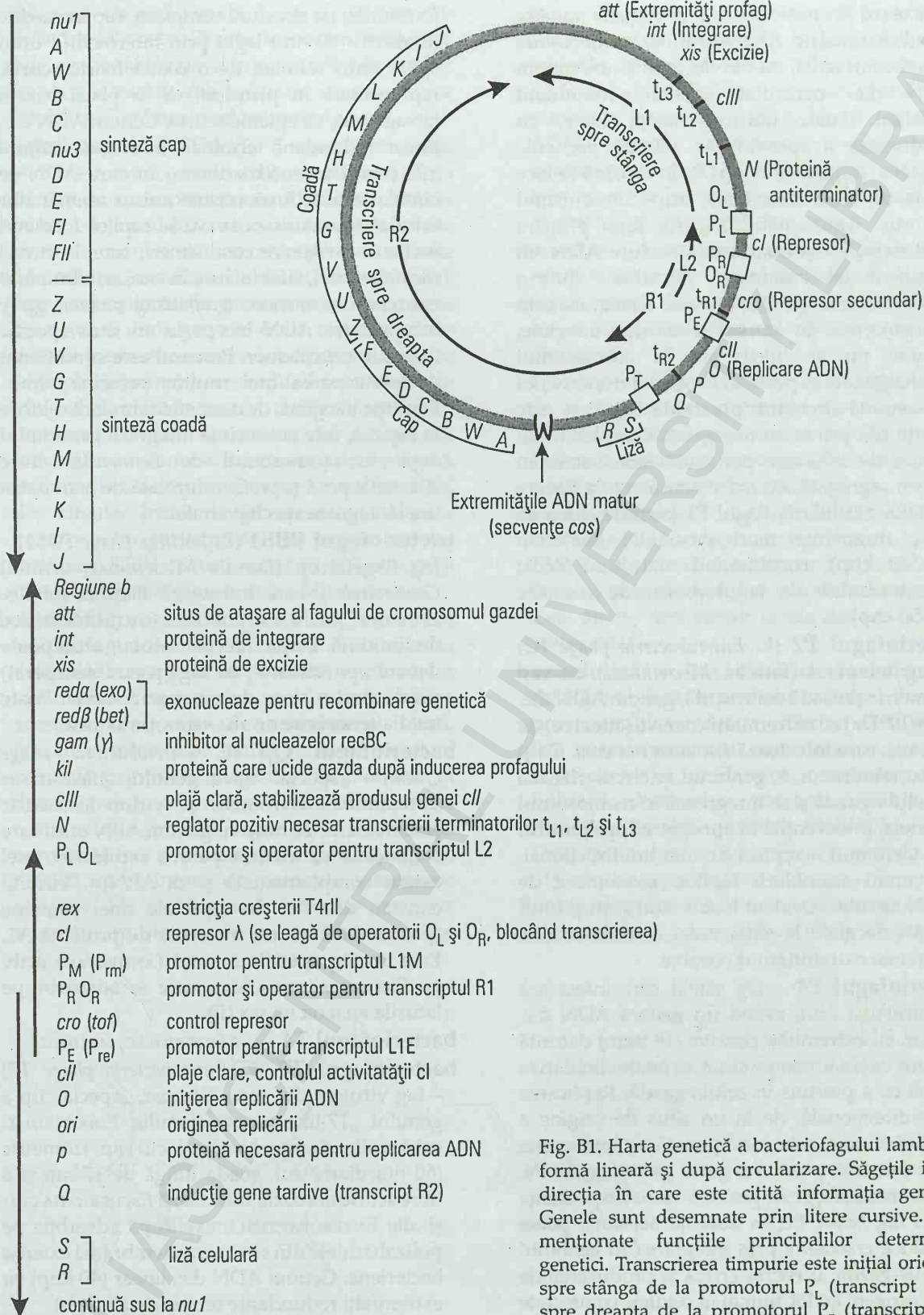


Fig. B1. Harta genetică a bacteriofagului lambda în formă lineară și după circularizare. Săgețile indică direcția în care este citită informația genetică. Genele sunt desemnate prin litere cursive. Sunt menționate funcțiile principalilor determinanți genetici. Transcrierea timpurie este inițial orientată spre stânga de la promotorul P_L (transcript L1) și spre dreapta de la promotorul P_R (transcript R1). Componentele structurale ale bacteriofagului

lambda, precum și proteinele pentru funcția litică sunt codificate de genele tardive (*S*, *R*, *A*, *W*,...) prin transcriptul R2 (promotorul P_T este situat în apropierea genei *Q*). Transcriptul L2 este controlat pozitiv de la promotorul P_E . Replicarea ADN λ concatemic este inițiată la nivelul situsului *ori* (din gena *O*), iar clivarea sa (catalizată de complexul format de proteinele codificate de genele *Ni1* și *A*, la intrarea în capsidă) are loc la nivelul situsului *cos*. Proteina codificată de gena *N* funcționează ca un antiterminator specific pentru transcrierea inițiată de la promotorii timpurii, P_L și P_R .

infectează *ESCHERICHIA COLI* și *Shigella* sp. Are capul icosaedric (diametrul 90 nm), coadă lungă contractilă, cu fibrele cozii și un genom ADN d.c. permutat circular, redundant terminal. Poate induce infecții litice, cu producerea a aproximativ 100 de particule progene. Împachetarea ADN în capsidă se face de la un situs unic (*pac*), după mecanismul *HEADFUL*. Aproximativ 1% din fagii progeni sunt defectivi și poartă în structura ADN un fragment de cromosom bacterian, dintr-o zonă aleatorie, pe care îl poate transmite prin *TRANSDUȚIE*. În cursul evoluției lizogene, normal nu se integrează în cromosomul celulei-gazdă, ci persistă în stare autonomă, ca o plasmidă circulară (*plasmida P1*), care este menținută printr-un mecanism complex la un număr de 1-2 copii per cromosom bacterian și este segregată, cu mare acuratețe, la fiecare diviziune celulară. Fagul P1 permite clonarea unor fragmente mari de ADN bacterian (85-100 kbp), considerabil mai mari decât cele transmise de fagul λ sau de cosmide (40-50 kbp).

bacteriofagul P2 (*E. Enterobacteria phage P2*) – fag temperat (familia *MYOVIRIDAE*) cu cap izometric și coadă contractilă, genom ADN d.c. (22×10^6 Da) cu extremități coezive (adezive) de 19 baze, care infectează *ESCHERICHIA COLI*. Ca și la *BACTERIOFAGUL* λ , genomul se circularizează în celula-gazdă și se integrează în cromosomul acesteia, preferențial în apropierea *operonului his*. Genomul se replică circular unidirecțional. În cursul asamblării fagilor, monomerii de ADN circular covalent închis sunt supuși unor clivări decalate la situs unic, care determină formarea extremităților coezive.

bacteriofagul P4 – fag satelit care infectează *ESCHERICHIA COLI*, având un genom ADN d.c. linear, cu extremități coezive (19 baze) datorită cărora, ca și *BACTERIOFAGUL* λ , se poate circulariza după ce a pătruns în celula-gazdă. Replicarea sa bidirecțională, de la un situs de origine a replicării unic, este condiționată de intervenția unei primaze, produs al genei *gpa* a fagului P4. Formarea de fagi este posibilă numai în prezența unui fag *helper* P2; în absența acestuia, poate produce *LIZOGENIE* prin integrarea în genomul celulei-gazdă. *INFECȚIA LITICĂ* și producerea de fagi progeni au loc numai în celulele coinfectate cu fagul P4 și fagul *helper* P2. Acest bacteriofag nu figurează în lista cu „speciile” de virusuri publicată de ICTV.

bacteriofagul P22 (*E. Enterobacteria phage P22*) – fag temperat, „specia” tip a genului „P22-like virus” (familia *PODOVIRIDAE*, subfamilia

Picovirinae) cu structură complexă, cap icosaedric (diametru 60 nm) legat prin intermediul unui „gât” scurt tubular, de o coadă foarte scurtă, reprezentată în principal de o placă bazală hexagonală, cu spicule scurte. Genom ADN d.c. linear redundant terminal. Infectează tulpini „S” (*smooth*) de *SALMONELLA*, în care ADN se circularizează după un mecanism asemănător celui al *BACTERIOFAGULUI* λ , se replică formând molecule poligenice concatemere, care, în cursul morfogenezei, sunt incluse în *PRECAP*, eliminând *PROTEINA DE COFRAG (scaffolding protein; gp8)*; încapsidarea ADN începe la un situs specific (*pac*) din concatemer. Procesul este condiționat de participarea mai multor proteine virale. Evoluția lizogenă, de asemenea similară celei de la fagul λ , este consecința integrării genomului fagic în cromosomul de *Salmonella*, între situsurile *proA* și *proC*, controlată de activitatea unei integreaze specific virale.

bacteriofagul PBS1 (*E. Bacillus phage PBS1*) – fag flagelotrop (familia *MYOVIRIDAE*, ordinul *Caudovirales*), care infectează *Bacillus subtilis*. Genomul ADN conține dezoxiuridină în loc de timidină. După infecție, celula-gazdă poate deveni „purtaătoare” de fag (pseudotemperat) producând o stare de *PSEUDOLIZOGENIE*. Poate media fenomene de *TRANSDUȚIE FAGICĂ*.

bacteriofagul Q β (*E. Enterobacteria phage Qbeta*) – „specia” tip a genului *Allolevivirus* din familia *LEVIVIRIDAE*, cu virion icosaedric (diametru 22-26 nm), cu genom ARN m.c., care acționează ca matriță pentru replicarea unei catene complementare și ca ARNm. Virionii constau din 180 de copii ale unei proteine (proteina A2) și trei molecule de proteină A1. Este un fag specific mascul (ANDROFAG) activ pe *ENTEROBACTERIACEAE*, care se adsoarbe pe laturile *PILILOR DE SEX (F)*.

bacteriofagul T4 – v. *BACTERIOFAG*; *HEADFUL*.

bacteriofagul T7 (*E. Enterobacteria phage T7*) – fag virulent din seria T-impar, „specia” tip a genului „T7-like virus” (familia *PODOVIRIDAE*, subfamilia *Autogaphivirinae*) cu cap izometric (60 nm diametru), coada lungă de 17 nm și 6 fibre scurte ale cozii. Infectează *ESCHERICHIA COLI* și alte *ENTEROBACTERIACEAE* după adsorbția pe polizaharidele din structura membranei externe bacteriene. Genom ADN d.c. linear (40 kbp) cu extremități redundante terminale (160 pb).

bacteriofagul $\Phi 6$ (*E. Pseudomonas phage phi6*) – „specie” unică a genului *Cystovirus* (familia *CYSTOVIRIDAE*) are ca gazdă bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* și *P. pseudoalcaligenes* cu genom ARN d.c. segmentat în trei fragmente notate L (large) având $5,0 \times 10^6$ Da, M (medium)

$3,1 \times 10^6$ Da și S (small) $2,3 \times 10^6$ Da, un cap poliedric (diametru 75 nm), la care nucleocapsida este acoperită de un înveliș fosfolipido-proteic important pentru infecțiozitate. Se adsoarbe pe laturile pililor bacterieni subpolari.

bacteriofagul ΦX174 (*E. Enterobacteria phage phiX174*) – micosaeđu (diametru 25 nm) de la *ESCHERICHIA COLI*, cu genom ADN m.c. circular închis, conținând 5386 de nucleotide, insuficiente pentru a codifica sinteza celor 11 tipuri diferite de proteine (codificate de ~6100 de nucleotide). Nevoia de informație genetică este compensată prin citirea unor gene în două cadre de citire diferite (GENE SUPRAPUSE – *overlapping genes*). De exemplu, informația care codifică proteina E este integral cuprinsă în cea care codifică proteina D, reprezentând ~60% din aceasta, dar citită în altă secvență a CODONILOR. REPLICARE printr-o formă intermediară de replicare, reprezentată de ADN d.c. circular închis, după MODELUL CERCULUI ROTATIV și cu participarea mai multor enzime (PRIMAZA, ADN POLIMERAZELE III și I, LIGAZA și GIRAZA). „Specie” tip a familiei *MICROVIRIDAE*.

bacteriofag vegetativ – genom fagic introdus în celula bacteriană receptivă. Prezența sa determină o reorganizare profundă a activităților metabolice bacteriene, cu subordonarea acestora producerii de constituenți virali, blocarea celor mai multe sinteze celulare normale printr-un mecanism încă obscur și declanșarea unor procese care includ sinteza a numeroase proteine fagice într-o succesiune temporală fixă și caracteristică, perfect reglată, dirijată spre sinteza de particule infecțioase progene. Ele includ producerea de PROTEINE TIMPURI (proteine de membrană, enzime

care degradează cromosomul bacterian, sinteza precursorilor ADN fagic, proteine care reglează și programează transcrierea ADN fagic, enzime de replicare – polimeraze, ligaze, nucleaze, derulaze – etc.). După replicarea ADN, sinteza PROTEINELOR TARDIVE, care determină structura, morfogeneza fagilor și liza celulelor bacteriene, folosește ca matriță genomurile fagice progene.

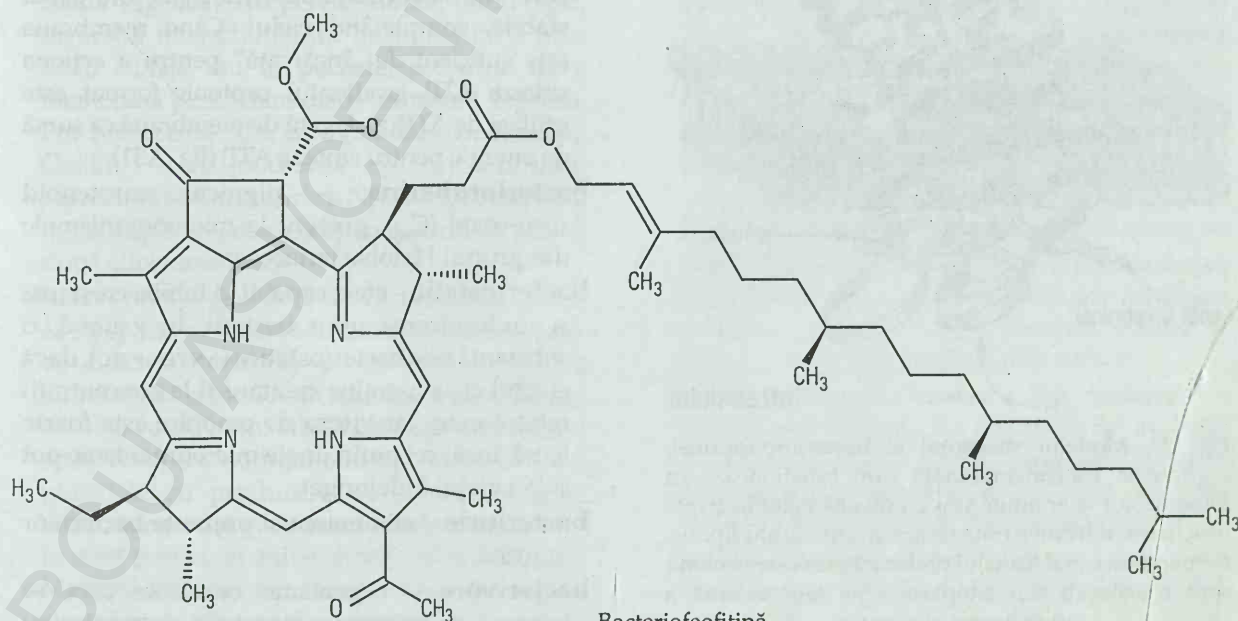
bacteriofag virulent – fag care, pătruns într-o celulă bacteriană, se replică, determinând liza celulei-gazdă (de exemplu, bacteriofagul T4/ *ESCHERICHIA COLI*). Opus: BACTERIOFAG TEMPERAT (lizogen).

bacteriofeofitină – pigment fotosintetic derivat de la bacterioclorofila *a* prin înlocuirea Mg^{2+} cu $2H^+$. Prezent în CENTRUL DE REACȚIE la unele bacterii fotosintetizante purpurii și în membrana citoplasmică la unele bacterii verzi.

bacterioferitină – subunitate (18 kDa) a citocromului bacterian de tip *b₁*, care conține 13-20% din fierul celular, cu rol în stocarea fierului și a electronilor în celula bacteriană. Cea de la *Azotobacter vinelandii* are 158 de aminoacizi.

bacterioliză – liza celulelor bacteriene ca rezultat al lezării peretelui celular. Produsă prin mecanisme foarte diferite: liză fagică, liză imună (anticorpi, bacteriolizine și SISTEM COMPLEMENT), antibiotice, metode fizice (vibrații ultrasonice, presiuni ridicate, șoc osmotic), bacterii parazite (*Bdellovibrio* spp., *Daptobacter*, *Ensifer adhaerens*, *Mycovibrio* spp., *Myxobacter* spp., *Vampiropococcus* ș.a.).

Bacteriological Code – cod internațional de nomenclatură a bacteriilor (1958), derivat din



Bacteriofeofitină

codul de nomenclatură botanică, revizuit de-a lungul anilor (1980). În prezent, expus unor noi revizui fundamentale (*Bio Code*; *Philo Code*).

Bacteriologie – domeniu al științelor microbiologice care studiază biologia bacteriilor.

bacteriom – organ specializat prezent la insecte, ce conține celulele-gazdă – **bacteriocitele** – în care sunt localizate bacteriile endosimbionte. Frecvent localizat în cecum și gonadele feminine.

bacterioneuston – (*ecol. microorg.*) componentul bacterian al NEUSTONULUI, prezent la suprafața mării.

bacterioplancton – (*ecol. microorg.*) bacterii prezente normal, fie în stare liberă, fie aderente de diferite particule, în coloana de apă a unui lac sau ocean.

bacteriorodopsină – proteină membranară integrată în membrana citoplasmică prezentă la unele microorganisme arheane halofile (*Halobacterium halobium*, *H. salinarium* ș.a.), capabilă să captureze energia luminoasă direct de la soare și să dirijeze un transport activ de protoni din citosol prin membrană în afara celulei, creând un gradient electrochimic utilizat pentru sinteza de ATP (fig. B2). Conține o catenă polipeptidică de 248 de aminoacizi din care ~70% formează șapte segmente transmembranare (*multi-pass protein*),

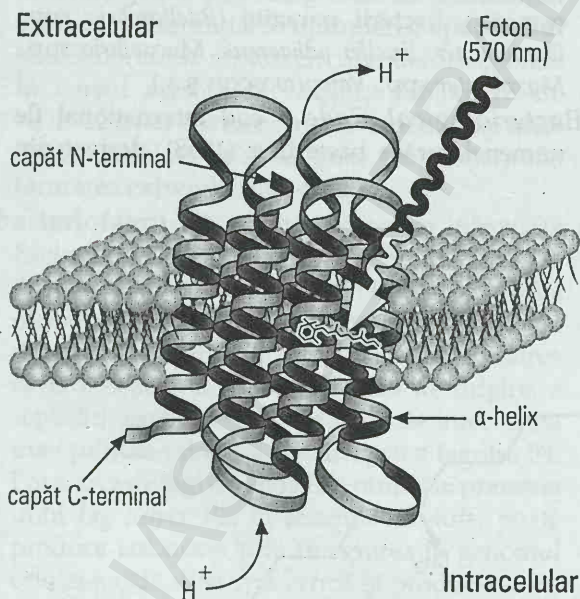


Fig. B2. Modelul structural al bacteriorodopsinei, o proteină transmembranară care funcționează ca fotoreceptor la anumite specii arheane halofile. Șapte α -helixuri hidrofobe traversează stratul dublu-lipidic, formând un canal (canalul protonic) prin care protonii sunt translocați din citoplasmă pe fața externă a membranei plasmactice.

cu structură α -helicală strâns „împachetată”, alcătuite în special din aminoacizi hidrofobi dispuși în așa fel încât formează o structură cilindrică – un canal protonic. Segmentele succesive sunt conectate între ele prin scurte bucle formate din aminoacizi hidrofobi care proemină pe suprafețele internă și externă ale membranei. Componentul polipeptidic (bacterio-opsina) este legat covalent de un cromofor carotenoid purpuriu (înrudit cu vitamina A) – RETINALUL – la nivelul catenei laterale a lizinei din poziția 216, prin intermediul unei BAZE SCHIFF. Retinalul, utilizat și de ochiul uman pentru percepția luminii, este colorat viu purpuriu; moleculele de bacteriorodopsină sunt dispuse în membrana citoplasmică sub forma unor „petice”, ca o rețea cristalină cu șiruri hexagonale-colorate, formând MEMBRANA PURPURIE. Datorită prezenței retinalului, bacteriorodopsina absoarbe lumina și catalizează translocția protonilor prin membrana citoplasmică. Retinalul este prezent în două stări interconvertibile: starea „normală” – *trans* – de fotoizomer adaptat la lumină, care absoarbe lumina cu $\lambda = 570$ nm și starea de fotoizomer adaptat la întuneric – *cis* – (conține numai 50% retinal *trans* și absoarbe lumina cu $\lambda = 553$ nm). După ce a absorbit energia luminoasă, retinalul excitat suferă modificări conformaționale ciclice și ale proprietăților de absorbție a fotonilor cu o periodicitate de 5-10 ms, fiind convertit temporar la forma *cis*. Bacteriorodopsina activată acționează ca o pompă de protoni, care mediază efluxul a 1-2 protoni din citosol prin membrană pe suprafața externă a acesteia, iar molecula de retinal „se relaxează” revenind la forma izomerică *trans*, mult mai stabilă, completând ciclul. Când membrana este suficient de „încărcată” pentru a acționa sinteza ATP, gradientul protonic format este utilizat de ATPaza legată de membrană ca sursă de energie pentru sinteza ATP (fig. A31).

bacterioruberina – pigment carotenoid roșu-oranj (C_{50}), prezent la microorganismele din grupul Halobacteriaceae.

bacteriostatic – efect capabil să inhibe creșterea și multiplicarea unor bacterii. În general, o substanță este bacteriostatică (ANTISEPTIC), dacă efectul ei se menține ca atare și la concentrații relativ mari, iar viteza de omorâre este foarte lentă, încât cel puțin unele microorganisme pot supraviețui îndelungat.

bacteriurie – eliminarea și prezența bacteriilor în urină.

bacterivore – organisme eucariote care se hrănesc cu microorganisme (în particular cu

bacterii). Sunt amibe, ciliate, nanoflagelate nefotosintetizante (organisme cu dimensiuni între 2 și 20 μm), precum și unele organisme mai evolute (copepode și nematode). În mediile marine, bacteriile sunt prea rare și greu de capturat datorită dimensiunilor foarte mici ale formelor de supraviețuire (minibacterii, ultramicrobacterii) și animalele ar fi nevoite să cheltuiască mai multă energie pentru a le captura decât derivă din consumul lor. Densitatea bacteriană necesară pentru a asigura prădarea eficientă de către ciliate este de 10-100 milioane celule/ml, mai ales în zonele estuariene și litorale, unde sunt adsorbite pe particule în suspensie și mai ușor accesibile. În larg, sunt preluate eficient numai de nanoflagelate. Nematodele pot utiliza selectiv aproximativ 800 kg bacterii/ha/an.

bacterizare – procedeu ce vizează mărirea productivității solului prin îmbogățirea acestuia cu microorganisme active cultivate în laborator: *RHIZOBIUM* spp. pentru plantele leguminoase, *Azotobacter chroococcum*, *Azospirillum*, *Frankia* (bacterii fixatoare de azot), *Bacillus megaterium* var. *phosphaticus*, *B. mucilaginosus* subsp. *siliceus* (pentru eliberarea K din compuși minerali legați în sol). Se tratează semințele, tuberculi înainte de însămânțare sau se administrează pe alte căi. Rezultate contradictorii.

bacteroid – stadiu final de diferențiere a bacteriilor din genul *RHIZOBIUM*, ca ENDOSIMBIONT în nodozitățile plantelor leguminoase, după eliberarea din filamentul infecțios, cu forme mărite ca volum (30-40x), față de cele libere, neregulate, poliedrice, piriforme, ramificate în x sau y, datorită tasării reciproce (1000/celula vegetală). Au perete subțire, puțin rigid, favorabil interschimbului de nutrienți și azot fixat; izolate sau în pachete, acoperite de o membrană peribacteroidiană de natură vegetală. Pot reprezenta 30% din greutatea nodozității. Conțin LEGHEMOGLOBINĂ și NITROGENAZĂ; reprezintă sediul reducerii N_2 la NH_4^+ . Incapabili de multiplicare, reiau creșterea normală numai după eliberarea în sol.

Bacteroides – gen de bacterii incluzând peste 45 de specii, cu formă bacilară sau filamentoasă, de mărimi variabile, pleomorfe, uneori cu „umflături” centrale sau terminale, imobile sau mobile, cu cili peritrihi, Gram-negative, obligat anaerobe, chemoorganotrofe. Metabolizează glucidele cu producere de acetat, succinat, lactat, format și propionat. Unele tulpini sunt în mod particular zaharolitice (zaharoclastice). Metabolism de tip fermentativ. Creșterea stimulată de prezența heminei și a VITAMINEI K

în mediu. Unele specii conțin acizi grași (C_{15}) foarte ramificați. Sunt printre puținele microorganisme capabile să sintetizeze sfingolipide, grup heterogen de lipide de tipul celor prezente în creier și alte țesuturi nervoase. %GC: 28-61. Prezente în șanțul gingival (sulcus), rumen, intestinul gros și cec la om (unde pot ajunge la peste 10^{10} celule/g de fecale) și animale, nămol, ape reziduale. Indicator biologic de poluare fecală. Patogene oportuniste, produc infecții purulente la om și animale. Specia tip: *Bacteroides fragilis*. Alte specii: *B. endodonticus*, *B. melaninogenus*, *B. pneumosintes*, *B. ruminicola*, *B. succinogenes* etc.

Bacteroides thetaiotaomicron – bacterie Gram-negativă, anaerobă, predominantă numeric în intestinul uman. Genomul său (6,26 Mbp) conține 251 de gene ce codifică glicozid-hidrolaze și 16 gene pentru polizaharid-liaze. Această structură reflectă marea capacitate de a digera materialele vegetale de natură polizaharidică. Studiile moleculare asupra microbiotei intestinale umane au demonstrat că numeroase gene, implicate în metabolismul glucidelor de la această bacterie, se regăsesc în urma unui TRANSFER ORIZONTAL (lateral) în genomul altor bacterii și microorganisme arheane din intestin.

Bacto – denumire comercială a diferiților reactivi (de exemplu, *Bacto Agar*, *Bacto Peptone*), produși de Difco® și BBL® (mărci înregistrate ale Becton Dickinson & Co.) și distribuiți de Voigt Global Distribution Inc (USA).

bactoprenol (undecaprenol) – alcool (poliprenol) foarte hidrofob, cu catenă lungă (C_{55}), care conține 11 unități izopren nesaturate, $\text{H}-[\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2]_{11}-\text{OH}$, solubil în lipide, legat de membrana citoplasmatică bacteriană. Bactoprenol fosfatul este implicat în sinteza peretelui celular bacterian. Acționează ca „purător” (*carrier*) pentru precursorii peptidoglicanului (N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ / ACID MURAMIC / pentapeptid), cărora le conferă hidrofobicitate pentru a traversa membrana celulară în spațiul periplasmic. Interacționează cu enzimele, asigurând inserarea precursorilor la nivelul la care crește peretele celular și integrarea lor prin legături glicozidice.

Baculoviridae (L. *baculus* = băț, bastonaș) – familie de virusuri cu structură și evoluție complexe, având formă bacilară (lungime 200-450 nm și grosime 30-100 nm), alcătuite dintr-o nucleocapsidă electronodensă și un înveliș lax care acoperă 1-2 sau mai mulți virioni (fig. B3). Genomul este reprezentat de ADN d.c., circular închis covalent,

suprarăsucit (90-230 kbp), care codifică 12-20 proteine structurale și nestructurale (potențial de codificare circa 100-200 de proteine medii). Infectează Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera și unele crustacee decapode (creveții). În faza tardivă a infecției, se formează proteine intracelulare cristaline: **poliedrine** (în cazul virusului poliedrozei nucleare) sau **granuline** (în cazul virusului granulozei), ce permit formarea unor **corpi de ocluzie** (POLIEDRE sau, respectiv **granule ovocilindrice**) în care sunt inclavați virionii respectivi (câte unul sau mai mulți). Insectele se infectează ingerând corpii de ocluzie eliberați după moartea și liza celulelor în care s-au format. Matricea de poliedrină este dizolvată în mediul alcalin al intestinului mijlociu, iar virionii infectează celulele intestinale și sunt diseminați prin hemolimfă într-un număr mare de celule și țesuturi. Nucleocapsidele rezultate după replicare fie „înmușurează” prin membrana plasmatică la suprafața celulelor infectate, fie sunt sechestrate în proteina cristalină de matrice, de formă poliedrică, pentru a forma noi corpi de ocluzie. Familia *Baculoviridae* este formată din **patru genuri**: 1) *Alphabaculovirus* cu „specia” tip: *Autographa californica multiple nucleopolyhedrovirus*; 2) *Betabaculovirus* cu „specia” tip: *Cydia pomonella granulovirus*; 3) *Deltabaculovirus* cu o singură „specie”: *Culex nigripalpus nucleopolyhedrovirus*; 4) *Gammabaculovirus* cu „specia” tip: *Neodiprion lecontei nucleopolyhedrovirus*. Baculovirusurile sunt foarte eficiente în combaterea biologică a insectelor dăunătoare datorită efectului lor letal, capacității de a se răspândi ușor în natură

și faptului că nu au efecte nocive față de alte organisme și față de mediu. Utilizate ca **VECTOR DE EXPIMARE** de tip eucariot în **INGINERIA GENETICĂ**, datorită faptului că beneficiază de un **PROMOTOR** foarte activ care favorizează supraexprimarea genelor „străine” inserate; consecutiv traducerii informației genetice, are loc un proces de prelucrare ce asigură obținerea unor produși ai genelor cu proprietăți foarte asemănătoare proteinelor naturale.

Baculovirus (vector de exprimare) – (ing. genet.) virusul poliedrozei nucleare de la *Autographa californica* (*Autographa californica multiple nucleopolyhedrovirus*), precum și **virusurile granulozei** produc mari cantități de **poliedrină** și, respectiv **granulină**, datorită existenței unui sistem foarte activ de exprimare a genelor, bazat pe prezența unui **PROMOTOR** foarte puternic. Această proprietate este utilizată în **INGINERIA GENETICĂ** pentru integrarea unor gene străine care beneficiază de acest nivel înalt de exprimare, după cultivarea virusului-vector în insecte sau culturi de celule de la insecte. Baculovirusurile au avantaje majore față de vectorii proveniți de la bacterii sau **LEVURI**, pentru că **PROTEINELE RECOMBINATE**, pe lângă faptul că sunt produse în cantități mari, suferă procesele de prelucrare (**GLICOZILARE**, **clivare proteolitică**, **ACILARE** etc.), consecutiv traducerii genetice, în așa fel încât produsele sunt foarte asemănătoare proteinelor autentice, funcționale.

bagasse – material fibros lignocelulozic rezidual, obținut din trestia de zahăr după sfărâmare și extracția sucului, în industria zahărului și a biocarburanților. Reprezintă

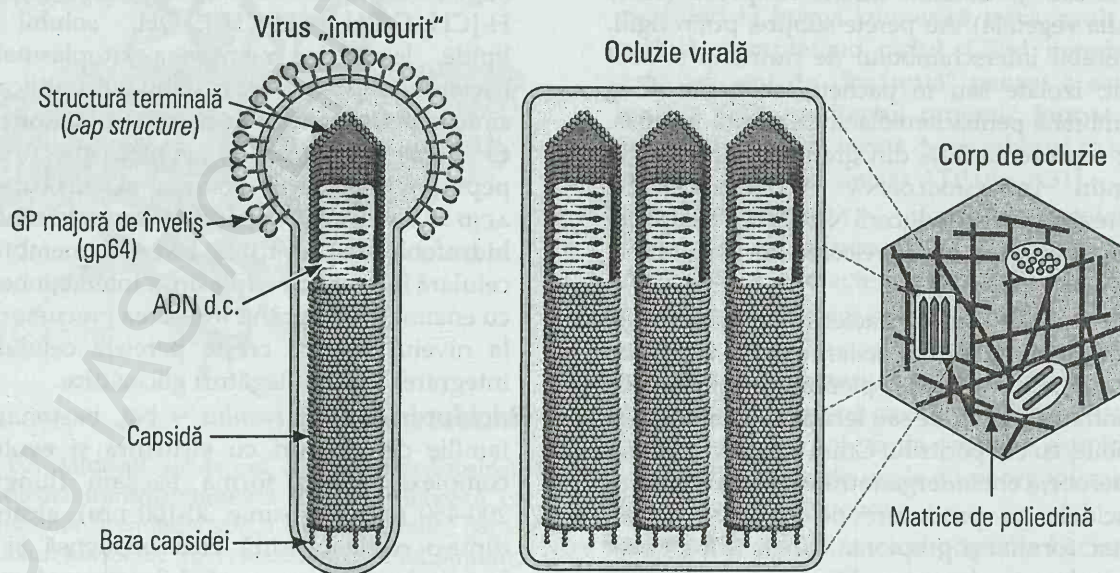


Fig. B3. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Baculoviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

~320 kg la tona de masă verde. Utilizat în biotehnologiile microbiene, între altele pentru producerea enzimei LACCAZA (EC 1.10.3.2.) care hidrolizează lignina sub acțiunea FUNGILOR *Pycnoporus cinnabarinus*, și în industria hârtiei.

Balantidium (L. *balantidium* = punguță) – (protozool.) gen de protozoare ciliate (clasa Litostomatea; ordinul Vestibuliferida, anterior Trichostomatida). Specia tip *Balantidium coli*, cel mai mare protozoar existent și singurul ciliat patogen pentru om, prezintă TROFOZOITI ovalari, sacciformi (40-70 μm) sau fusiformi (30-200 × 20-70 μm), având o membrană celulară acoperită de șiruri longitudinale de cili implantați oblic, cu un MACRONUCLEU sferic, alungit sau reniform și un MICRONUCLEU ovoid apropiat zonei concave a macronucleului. Extremitatea anterioară are o invaginare profundă (VESTIBULUM) care adăpostește CITOSTOMUL, prevăzut cu cili lungi și mai denși decât cei somatici, cu mobilitate rotatorie, care determină formarea unor curenți ce antrenează bacterii, resturi organice, spori fungici, utilizați ca nutrienți. Regiunea posterioară corespunde unui por excretor permanent (CITOPIGE sau CITOPROCT) pentru eliminarea particulelor nedigerate. Celula conține vacuole digestive și de excreție. Mobil, reproducere prin diviziune binară transversală. CONJUGAREA este posibilă, urmată de diviziune binară. În intestin formează CHIȘTI (50 μm până la >200 μm diametru), ca formă de rezistență, cu pereți groși hialini și nucleu foarte mare (dintr-un chist se formează un singur TROFOZOIT). *Balantidium coli* produce **dizenteria balantidiană** după ingestia chiștilor și localizare în colon, în lumen, în mucoasă și submucoasă, producând ulceratii printr-o acțiune mecanică încă neelucidată („sfredelire”) și prin acțiunea HIALURONIDAZEI, însoțite de un sindrom acut dizenteriform (sau numai disconfort digestiv, vărsături etc.) favorizat de asocierea unor bacterii; uneori, vindecare spontană la persoane sănătoase. Alte tulpini pot fi comensale asimptomatice sau patogene la porc, cal, oaie, capră, dar și la rozătoare, păsări, reptile sau pești.

BALB/c – (imunol.) tulpină dintr-o linie pură de șoareci de laborator, care se îmbolnăvesc ușor de mielom, în urma unei injecții intraperitoneale cu ulei mineral. Utilizați pentru obținerea anticorpilor monoclonali.

balistospor (L. *ballo* = a arunca, a lansa) – (micol.) tip desporasexuat, prezent la unele Basidiomycetes, FUNGI IMPERFECTI (SPOROBOLOMYCETES) și chiar la unele mixomicete (Protoseliomycetes), care are drept caracteristică eliberarea sa cu forță, de la

locul de legare pe sporofor. La Basidiomycetes sunt formați terminal și asimetric pe o STERIGMĂ. Eliberarea este realizată printr-un mecanism balistic asociat cu apariția pe suprafața sporului matur a unei picături de lichid, care crește (5-40 sec) până când brusc sporul și picătura sunt proiectați la distanță.

balsam de Canada – rășină transparentă provenită de la arbori de *Abies balsama* și alte specii, utilizată după dizolvarea în xilol sau benzen, pentru montarea preparatelor între lamă și lamelă (indice relativ de refracție ~1,5). Se întărește după uscare la temperatura camerei, în câteva zile.

BALT (acron. de la *Bronchus Associated Lymphoid Tract*) – sistem de apărare imunitară a mucoaselor asociat cu căile respiratorii, implicat, în special, în reactivitatea organismului față de antigenele inhalate, care vin în contact cu structurile sistemului imunocitar localizate la nivelul căilor respiratorii.

BALTIMORE, David (1938) – microbiolog, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1975) descoperitor al TRANSCRIERII INVERSE și al enzimei virale ADN POLIMERAZA DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN (TRANSCRIPTAZA INVERSĂ), în același timp cu Howard M. TEMIN, prin care explică interacțiunea dintre retrovirusuri și genomul celulei-gazdă. Autor al unei clasificări a virusurilor, bazată pe natura genomului și mecanismul de formare al ARNm viral.

BamHI – enzimă de restricție comună obținută de la *Bacillus amiloliquefaciens* tulpina H, care secționează ADN la nivelul secvenței G↓GATCC.

bancă de gene (E. *gene bank*) – 1. sediul fizic al unei colecții de material genetic conservat sub formă de semințe, țesuturi sau celule reproducătoare pentru plante și animale; 2. colecție de microorganisme modificate genetic, care conțin molecule de ADN de interes, clonate prin recombinare în vectori de clonare. Dacă, prin natura lor, fragmentele de ADN clonate, însumate reprezintă genomul unui organism, banca poate fi asimilată unei bănci genomice (*genomic library*).

bar – unitate de măsură a presiunii în SISTEMUL CGS, egală cu 100 kPa; 1 Pa = 1 N/m²; 1 atm = 101,325 kPa, respectiv cu 10⁶ dyn/cm².

barieră de specie – (ecol. *microorg.*) mecanism natural, puțin cunoscut, care împiedică un agent patogen specific pentru anumite specii să infecteze altele.

barieră genetică – mecanism fundamental în geneza de specii noi (speciație). Populațiile

care aparțin unei anumite specii, au aceeași structură genetică (aceiași genofond), fiind astfel interfertile (orice individ de un anumit sex, dintr-o populație, se poate împerechea cu oricare individ de sex opus dintr-o altă populație a speciei respective, rezultând o descendență viabilă și fertilă). Atunci când două populații ale aceleiași specii sunt izolate prin bariere geografice sau ecologice, există posibilitatea ca structurile lor genetice să se modifice (prin acumulare de mutații diferite) atât de mult încât să devină incompatibile (cele două populații își pierd caracterul de interfertilitate); între aceste populații s-a instalat, astfel, bariera genetică sau, altfel spus, izolarea reproductivă, ele devenind specii diferite.

briere biologice de securitate – au ca scop reducerea la minimum a riscului de propagare în afara laboratorului a microorganismelor transformate prin tehnici de INGINERIE GENETICĂ. Se bazează pe norme stabilite în raport cu *ESCHERICHIA COLI* K12, cu grade crescând de severitate (EK-1 – EK-4). EK-1: experiențe cu risc mic; se pot face cu tulpina *E. coli* K12, care poate coloniza căile digestive umane, în concurență cu microbiota sălbatică. EK-2: risc mai mare. Se va lucra cu microorganisme mutante mai vulnerabile, de exemplu, mutanta χ -1766 de la *E. coli* K12 care prezintă 15 mutații și o dependență foarte mare de mediul de laborator (dependență de ACID DIAMINOPIMELIC), cu perete celular foarte fragil, incapabilă să supraviețuiască în mediul natural (distrusă de lumina solară, antibiotice, săruri biliare) se dezvoltă numai pe medii neobișnuite în natură; în cursul tranzitului prin căile digestive supraviețuiește doar o celulă din 100 milioane. EK-3: risc foarte mare. Se folosesc numai microorganisme inapte să sintetizeze unele baze din structura ADN sau care nu pot utiliza glucidele, nu se pot dezvolta la 37°C și nici sub 32°C, sensibile la UV, incapabile să primească gene sau să fie infectate de fagi etc. Experiențele de recombinare cu virusuri animale (EK-4) se fac numai în laboratoare protejate la nivelul P4. Sunt interzise toate tipurile de experiențe pentru care există argumente științifice privind un risc grav, chiar potențial.

briere fizice de securitate – vizează împiedicarea ieșirii microorganismelor transformate prin tehnici de INGINERIE GENETICĂ din mediul de laborator. Corespund la patru grade de securitate crescândă (P1 – P4) (P de la *Physical*). Variaza de la măsurile normale din laboratoarele de microbiologie (P1)

(dezinfecția mâinilor, interzicerea fumatului și a alimentației în laborator, decontaminarea zilnică a suprafețelor de lucru, dispozitive mecanice de pipetare, decontaminarea produselor care ies din laborator etc.) până la măsuri de izolare perfectă a cercetătorilor, în cilindri speciali complet separați, cu pereți, tavane și podele monolitice, constituite din material neporos, cu instalații de canalizare și circuite electrice perfect izolate, aer sterilizat, ventilație cu depresiune atmosferică, haine de protecție, căi de acces cu ecluze pneumatice, instalații proprii de sterilizare a reziduurilor și a îmbrăcăminții etc. (P4).

Barnaviridae (de la *Bacilliform RNA virus*) – familie de virusuri cu virioni alungiți, baciliformi (50 × 20 nm) și simetrie icosaedrică. Genom ARN m.c. linear tip «+» (4,0 kb) având și rol de ARNm. Codifică șapte proteine între care: proteina capsidă (având diametrul de 10 nm; 240 de copii/virion), ARN polimeraza dependentă de ARN și proteinaza. Infectează ciupercile comestibile (*Agaricus bisporus*) în culturi. Răspândit în Franța și Australia. Transmise orizontal pe calea miceliului și posibil a basidiosporilor. Un singur gen – *Barnavirus* – cu o singură „specie”: *Mushroom bacilliform virus* (MBV).

barodur – microorganism rezistent la presiuni mari.

barofile (piezofile) – microorganisme care cresc bine la presiuni mari, depășind 500 atmosfere. Uneori, barofilia este obligatorie, în sensul că la presiuni mai joase cresc mai puțin viguros sau chiar mor cu o rată dependentă de temperatură. În funcție de gradul de adaptare la presiuni ridicate, microorganismele pot fi barosensibile, BAROTOLERANTE, barofile sau obligate (stricte). Microorganismele barofile sunt prezente în adâncul mărilor și oceanelor (chiar la 4000-5000 m adâncime), fie libere, fie în intestinul unor nevertebrate marine. Adâncimea maximă la care au fost izolate bacterii barofile obligate (*Pseudomonas bathycetes* și *Moritella yayanosii*) este de 11034 m, ceea ce corespunde la 110 MPa („tranșeea Marianelor” sau fosa oceanică din Okinawa, Oceanul Pacific). Bacteria *M. yayanosii*, prezentă în sedimentul oceanic, se dezvoltă la 500 atm minimum, 700 atm optim și la peste 1000 atm maximum; moare la presiuni mai mici de 400 atm și la temperaturi mai mari de 10°C. Unele microorganisme piezofile sunt termofile, de exemplu *Thermococcus barophilus* (Archaea), care crește strict anaerob, utilizând molecule organice la 75-95°C, sau psihofile, prezente

în apa oceanelor la adâncimi mai mari de 2000 m.

barofob – microorganism care nu rezistă la presiuni ridicate.

barotaxie – deplasare orientată a microorganismelor mobile sub influența unui stimul de presiune.

barotolerante – microorganisme care se dezvoltă optim la presiunea atmosferică, dar care suportă și cresc chiar la presiuni ridicate (până la 400-500 atm). În general, bacteriile sunt barotolerante. Presiunile mari sunt dăunătoare, cel puțin în parte, datorită influenței lor negative asupra sintezei proteinelor. Presiunile mari inhibă sinteza proteinelor (legarea AMINOACIL-ARNt la RIBOSOM și TRANSLOCAȚIA). Se deosebesc de BAROFILIE care cresc mai bine la presiuni mari, decât la cele normale. Unele (*Vibrio parahaemolyticus*) sunt barosensibile.

BARRÉ-SINOUSSE, Françoise (1947) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2008) împreună cu Luc MONTAGNIER, pentru descoperirea virusului imunodeficienței umane dobândite tip 1 (HIV-1 sau VIH-1).

Bartonella – gen de bacterii (*incertae sedis*) polimorfe, sferice sau elipsoidale, bacili ușor încurbați, izolați sau în grup, frecvent în lanțuri de mai multe celule în curs de segmentare, „umflate” la una sau ambele extremități, mobile; multiplicare prin diviziune simplă. Cultivabile pe medii aceluare. Se dezvoltă în citoplasma celulelor endoteliale și eritrocite (parazitează <5% din eritrocitele totale). Prezente la om în sânge și celulele endoteliale și la artropodele vectoare. Specia tip: *Bartonella bacilliformis* produce la om BARTONELOZĂ.

bartoneleză – maladie infecțioasă, care poate evolua asimptomatic sau sub forma a două stări patologice succesive: **febra de Oroya** – (boala Carrion) cu febră, anemie și erupții cutanate, și **Verruga peruana**. Agentul patogen: *Bartonella bacilliformis*. Răspândire: America de Sud; vector: *Phlebotomus* spp.

basidie (Gr. *basio* = bază; *idion* – diminutiv) – structură uni- sau multicelulară, funcțional analoagă ASCELOR, care produce SPORI derivați sexual (BASIDIOSPORI), prezentă la FUNGII Basidiomycetes (subdiviziunea Basidiomycotina). Basidiile nedivizate intern de septuri sunt numite HOLOBASIDII, cele divizate de septuri transversale sau longitudinale sunt numite FRAGMOBASIDII. La cele mai multe specii, basidiile sunt simple, cilindrice sau în formă de măciucă și formează uzual, pornind de la mici proeminențe (STERIGME), patru spori simetrici,

apicali. La alte specii, basidia este bifurcată apical, fiecare bifurcație purtând un singur BASIDIOSPOR terminal, sau poate fi divizată apical în patru proeminențe digitiforme, fiecare având un spor terminal.

basidiocarp (carposom; corp fructificant) – (*micol.*) corp fructificant prezent la cele mai multe Basidiomycetes (excepții: FUNGII de rugină și TĂCIUNII) cu o mare diversitate de forme (simple împletiri dense de hife cu aspect de crustă lipită de substrat la FUNGII primitivi, tufă, scoică, măciucă, tuberculiforme, consolă, pâlnie, copită, sesile sau pălării cu picior etc.), consistență (moale, carnoasă etc.), culoare (roz, roșu, galben, brun, cenușiu etc.), mărime 5-40 cm (în cazuri extreme, *Rigidispora*, 145 cm diametru și ~2000 g), anuale sau multianuale. Pot fi deschiși de la început, tardiv sau deloc, în care caz sporii sunt eliberați numai după rupere sau dezintegrare sub acțiunea unor factori externi, sau „deschiși” prin acțiunea insectelor sau a rozătoarelor.

basidiolă (L. dimin. de la *basidium*) – (*micol.*) celulă sterilă prezentă în stratul himenial al unor Basidiomycetes, asemănătoare BASIDIILOR imature. Ar fi probabil basidii care nu au produs spori. Rol de suport pentru basidiile fertile.

basidiolichen – lichen în care MICOBIONTUL (partenerul fungic) aparține basidiomicetelor.

Basidiomycota – filum de microorganisme (Domeniul Fungi), cunoscut sub denumirea comună de basidiomicete, formând un grup mare și heterogen (diviziunea Eumycota), caracterizat prin micelii bine dezvoltate, hife septate, care cresc prin substrat pentru a absorbi hrana, având capacitatea de a produce spori de tip sexual (BASIDIOSPORI) pe suprafața unei structuri specializate (BASIDIE), expulzați, în general, violent, prin mecanisme complicate. Miceliul trece prin trei stadii diferite, succesive, înainte de a-și completa ciclul de viață: MICELIUL PRIMAR, rezultat după germinarea unui basidiospor, constituit inițial din compartimente multinucleate, devine după scurt timp septat, uninucleat și haploid prin formarea de septuri transversale. MICELIUL SECUNDAR, stadiul vegetativ de lungă durată al basidiomicetelor, format prin interacțiunea și fuziunea între două compartimente homocariote compatibile, de sex deosebit, constă dintr-un miceliu heterocariot binucleat (miceliu dicariot). Filamentele miceliene se pot asocia în RIZOMORFE, structuri asemănătoare unor sfori ce pot atinge mai mulți metri, rezultate din împletirea strânsă a mai multor

hife dispuse paralel unele față de altele, cu ramificații abundente, care trăiesc pe arbori, rădăcini, sub scoarța acestora, dar și în sol, trecând de la o plantă la alta. Caracteristică pentru basidiomicete este existența la nivelul septurilor transversale care separă două celule adiacente, a unui cârlig (*CLAMP CONNECTION*). MICELIUL TERȚIAR (de fructificare) aparține tot DICARIOFAZEI și corespunde unui țesut specializat, organizat ca un TAL masiv, cu diferențieri structurale, cu dimensiuni variabile (în unele cazuri, având un diametru de 40-50 cm). CORPUL FRUCTIFER (basidiofruct, CARPOSOM, BASIDIOCARP, corp sporifer; Gr. *basidion* = bază mică + *karpos* = fruct) corespunde structurii numite popular „ciupercă”, cu formă variabilă (cruste, consolă, copită, sferă, cupă etc.). Forma tipică de „pălărie cu picior” este compusă din mai multe părți, structural și funcțional diferite: „pălăria” (suprafața fertilă), „piciorul” (regiunea sterilă), HIMENOFORUL (care poartă HIMENIUL și „carnea”). Consistența este de asemenea variabilă (crustă, burete, gelatinoasă, lemnoasă, de plută, cartilaginoasă etc.). Basidiocarpii pot fi deschiși de la început (expunând basidiile de timpuriu) sau rămân complet închiși, în așa fel încât sporii sunt eliberați după dezintegrarea lor sau după lezarea de insecte sau rozătoare. Basidiile, structurile care poartă basidiosporii (formați ca rezultat al cariogamiei și meiozei), se dezvoltă în diferitele tipuri de corpi fructiferi (basidiocarpi), cu excepția fungilor patogeni de tăciune și rugini și a celor levuriformi, care nu produc basidiocarpi. Basidiile sunt alcătuite din trei părți: PROBASIDIA, porțiunea în care are loc fuziunea nucleară (cariogamia); METABASIDIA (în care are loc meioza); STERIGMA (regiunea dintre metabasidie și basidiospor). Au fost recunoscute trei tipuri de basidii: 1) HOLOBASIDII, formate dintr-o singură celulă cilindrică sau măciucată având patru excrescențe pe care se prind basidiosporii; 2) FRAGMOBASIDII (teliobasidii), care sunt divizate în patru celule prin septuri transversale, fiecare având rolul de a produce un basidiospor; 3) HETEROBASIDII, definite ca un tip de basidie diferit de cele unicelulare sau în formă de măciucă, respectiv având o structură complexă compusă dintr-o regiune bazală (hipobasidie) și alta superioară formată din 2-4 părți componente (epibasidia). Basidiosporii, frecvent în număr de patru, dispuși oblic la extremitatea sterigmei, sunt unicelulari, haploizi, uninucleați; uneori pot conține doi nuclei proveniți din basidie sau ca rezultat al diviziunii mitotice a nucleului. Prin germinare, formează miceliul primar.

Pot fi globulari, ovalari, alungiți, unghiulari, incolori sau pigmentați (verde, galben, oranj, ocru, roz, brun, violet sau negru). Forma, mărimea, culoarea și aspectul suprafeței sunt caractere taxonomice importante. În general, sunt expulzați violent, datorită unui mecanism încă incomplet precizat. **Reproducere asexuată** prin înmugurire, fragmentarea miceliului în fragmente uni-, bi- sau multinucleate, producere de CONIDII, ARTROSPORI sau OIDII etc. **Reproducere sexuată** prin producerea unei basidii care poartă basidiospori haploizi, după ce în basidie a avut loc fuziunea nucleară (CARIOGAMIA și MEIOZA). Răspândire ubicvitară ca saprotrofe terestre sau parazite și patogene. Câteva specii marine. Prezente în pădurile de foioase și conifere, pe trunchiul și ramurile arborilor, sub scoarța acestora dar și în soluri cultivate, livezi, fânețe, turbării, grămezi de gunoi, medii umede bogate în substanțe organice, în solul de pădure umed, în litieră sau ca fungi de MICORIZE. Unele specii „sălbatică” sunt comestibile, cele mai multe mai ales în stadiile tinere. Câteva cultivate în ciupercării (*Agaricus bisporus*, *A. brunnescens*, *A. campestris*, *Boletus edulis*, *Pleurotus* spp.) pentru calitățile lor nutritive, de gust, arome specifice sau pentru compușii secundari bioactivi. Altele produc intoxicații grave, cu tulburări gastrointestinale, reacții alergice, fenomene neurologice și psihomotorii etc. *Filobasidiella neoformans* (cunoscută mai ales după denumirea stadiului său asexuat, *Cryptococcus neoformans*) agravează evoluția fazelor finale ale îmbolnăvirii de SIDA. Numeroase specii sunt patogene pentru plantele cultivate și spontane, la care produc TĂCIUNI (la grâu, orz, ovăz, porumb), MĂLURĂ (grâu, orz etc.), RUGINI (grâu, ovăz, porumb, fasole, floarea soarelui, sfeclă de zahăr), îmbolnăviri grave ale arborilor (pin, molid etc.) sau ale pomilor fructiferi. În sfârșit, basidiomicetele degradează (prin putrezire) diferite specii de material lemnos valoros de construcție, specii valoroase din pădurile de foioase și conifere, pomi fructiferi etc. cu valoare economică sau artistică, precum și lemnul umed din construcția unor case: *Serpula* (*Merulius*) *lacrymans*. Nu există o concepție unitară privind clasificarea basidiomicetelor. După Alexopoulos, Mims și Blackwell (1996), cele aproximativ 30000 de specii ar forma un filum, Basidiomycotina, ce include patru clase: Heterobasidiomycetes, Homobasidiomycetes, Phragmobasidiomycetes și Teliomycetes. Webster (1993) consideră subîncrengătura Basidiomycotina ca formată din trei clase: Hymenomycetes, Gasteromycetes și

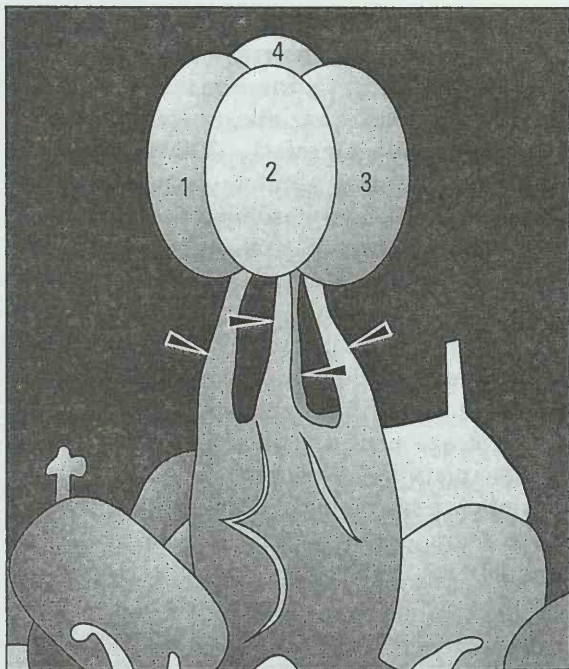


Fig. B4. Reprezentare schematică a unei holobasidii tipice de la fungi, cu basidiospori (1-4) la extremitățile unor sterigme (modificat după Mims, 1997).

Teliomycetes, în timp ce un alt sistem de clasificare consideră Basidiomycotina ca o subdiviziune a diviziunii Eumycotina, având patru clase: Gasteromycetes, Hymenomycetes, Urediniomycetes și Ustilaginomycetes.

basidiospori – (*micol.*) structuri tipic unicelulare haploide derivate sexual, cu forme foarte diferite (sferici, alunghiți, semilunari, fusiformi, elipsoidali, cilindrici, „colțuroși” etc.), dimensiuni variate, aspect de suprafață (neted, verucos, echinulat etc.) și culoare (verde, galben, portocaliu, ocră, roz, brun, violet, negru etc.) reprezentând caracteristici taxonomice importante, formate pe **BASIDII** la Basidiomycetes (fig. B4). Dispersați prin diferite mecanisme (**BALISTOSPORI**, **STATISMOSPORI** etc.); germinează fie direct, fie indirect pentru a forma **MICELIU PRIMAR**. Adesea, pot rămâne legați la capătul unei **STERIGME** de unde pot fi proiectați în momentul eliberării.

batch culture – v. CULTURI ÎN SISTEM ÎNCHIS.

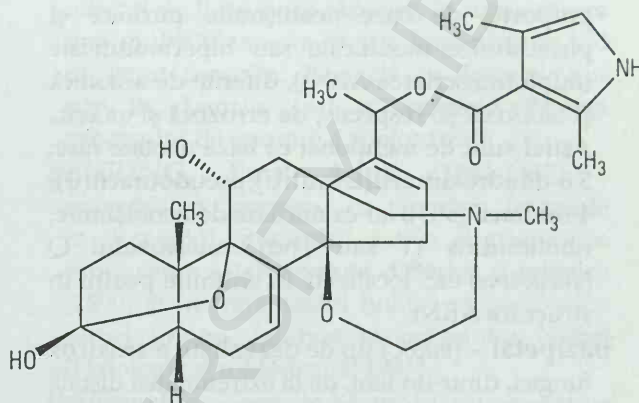
batial (Gr. *bathos* = adânc) – (*ecol. microorg.*) zonă aparținând regiunii de fund a oceanelor, cuprinsă între -200 și -4000 m. Include panta continentală în care adâncimea crește rapid.

batiplancton – (*ecol. microorg.*) organisme planctonice care suferă migrare verticală diurnă, deplasându-se spre suprafață în amurg și revenind în adânc, în zori.

batiscaf – vehicul capabil de deplasare liberă în adâncul oceanului, în vederea explorării

acestuia. De exemplu, submarinul Alvin a permis efectuarea unor studii cantitative de microbiologie, la adâncimi de 3700 m.

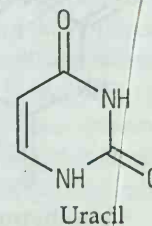
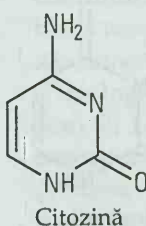
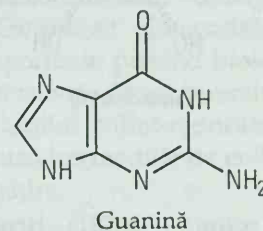
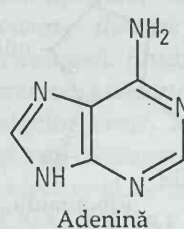
batracotoxină – alcaloid neurotoxic steroic, produs de broaște columbiene din genul *Phyllobates*, cu acțiune asupra canalelor de



Na⁺: determină permeabilizarea membranelor pentru Na⁺. Cel mai puternic venin cunoscut.

bază Lewis – conform teoriei electronice a acizilor și bazelor, o bază Lewis este o combinație care posedă o pereche de electroni pe care o poate dona unui **ACID LEWIS** pentru a forma un **ADUCT**. Amoniacul, aminele, fosfinele, eterii, tioeterii, sulfurile organice, compușii heterociclici și alte combinații capabile să doneze perechi de electroni sunt baze Lewis; v. **ACID LEWIS**; **ADUCT**.

baze azotate – molecule organice componente esențiale ale polinucleotidelor și acizilor nucleici. Pot fi **PURINE** (simbol R) ca **ADENINA** (A) și **GUANINA** (G) sau **PIRIMIDINE** (simbol Y) ca **TIMINA** (T), **CITIZINA** (C) și **URACILUL** (U). Formează perechi specifice pe bază de complementaritate: A=T; C≡G în ADN. În moleculele de ARN, timina este înlocuită de uracil. Secvența lineară



a nucleotidelor din care fac parte reprezintă informația genetică a organismului. Lungimea moleculelor polimere respective este exprimată în kilobaze perechi (kbp; 10^3 baze) sau în megabaze (Mb; 10^6 baze).

baze azotate neobișnuite (sin. baze rare) – moleculele de ARNt pot conține o mare proporție de baze neobișnuite purinice și pirimidinice modificate sau hipermodificate (după transcrierea ARNt), diferite de ADENINĂ și GUANINĂ și, respectiv, de CITOZINĂ și URACIL. Astfel sunt de menționat ca baze azotate rare: 5,6-dihidroxiuracil (DsauhU), pseudouracil (ψ), 4-tiouracil (s^4U), iar ca nucleozide neobișnuite: ribotimidina (T sau Thd), nucleozidul Q (*queuosine*) etc. localizate în anumite poziții în structura ARNt.

bazipetal – (*micol.*) tip de dezvoltare a SPORIILOR fungici, dintr-un lanț, de la extremitatea distală spre bază (punctul de fixare de un substrat). Sporii formați inițial sunt situați la extremitatea distală (terminală), iar cei mai „tineri” în regiunea bazală; opus, dezvoltarea ACROPETALĂ.

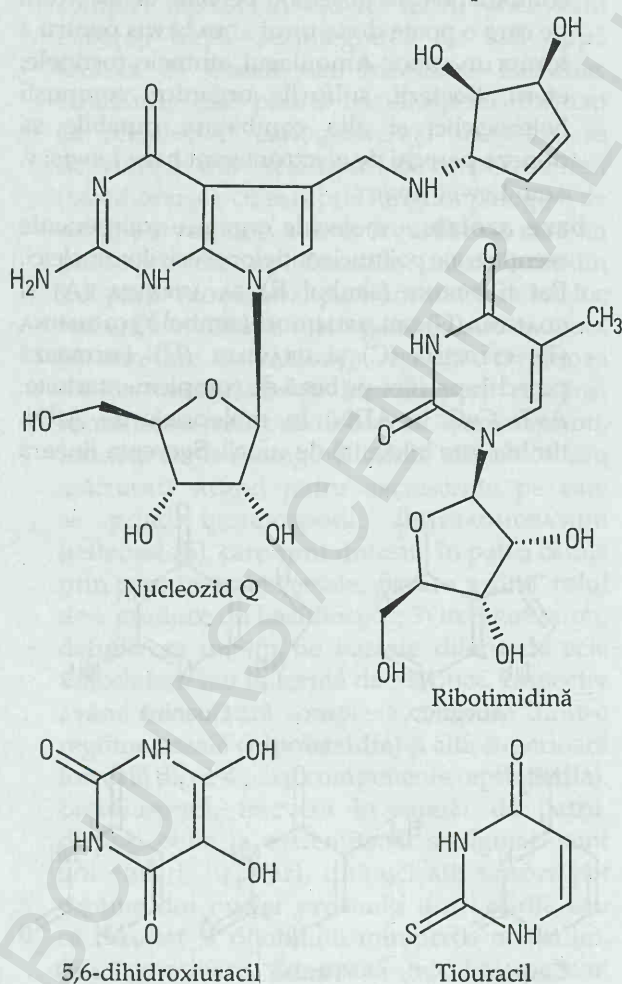
bazofile – tip de GRANULOCITE circulante (0,5-2% din totalul LEUCOCITELOR), provenite

din măduva oaselor, asemănătoare structural și funcțional cu MASTOCITELE. Nu se știe dacă aparțin aceleiași LINII CELULARE. Conțin granulații mari, bazofile, heterocromatice. Exprimă pe suprafață 30000-90000 de receptori cu mare afinitate pentru regiunea Fc a IgE. Nefagocitare. Sunt recrutate în situsurile tisulare în care antigenul prezent poate declanșa reacții de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ. Granulațiile citoplasmatiche conțin numeroase substanțe biologice active, care pot fi eliminate după degranulare, cel puțin parțial, în sânge. Ele sunt: HISTAMINA și diferite enzime ca proteaze neutre cu activitate generatoare de BRADIKININĂ, β -GLUCURONIDAZE, ELASTAZE, fosfolipaze sau molecule similare CATEPSINEI G, care degradează structura microorganismelor și lezează țesuturile. Bazofilele activate produc mediatori lipidici majori, LEUCOTRIENE C_4 (LTC_4 , care produc bronhoconstricție prelungită, permeabilitate vasculară mărită, secreție de mucus) și CITOKINE ca IL-13, IL-14, care stimulează diferențierea CELULELOR T_H2 . Activarea ar avea loc în teritoriile extravasculare și ar fi urmată de migrarea în sângele circulant.

bazofilie – 1. cu afinitate mare față de coloranții bazici; 2. creșterea numărului de leucocite bazofile în sânge.

BĂRZU, Octavian (1938-2010) – medic și biochimist român, care și-a desfășurat activitatea la Facultatea de Medicină din Cluj-Napoca (1962-1982) și la Institutul Pasteur din Paris (1982-2010). Realizări deosebite în domeniul proceselor oxidative la nivelul mitocondriilor. A pus la punct o metodă spectrofotometrică foarte sensibilă pentru măsurarea consumului de oxigen; a caracterizat fizico-chimic (cristalografie, spectrometrie de masă, RMN etc.) și funcțional mai multe enzime implicate în metabolismul nucleotidelor (de exemplu, adenilat-kinaza, adenilat-ciclaza și alte mononucleotid-kinaze microbiene). Contribuții importante și în domeniul biotehnologiilor moleculare (sinteza de nucleotide și de aminoacizi marcați cu ^{14}N și ^{13}C). A avut un rol fundamental în înființarea laboratorului de spectrometrie de masă pentru studii de proteomică, în cadrul Institutului Pasteur din Paris.

BCG (*Bacille Calmette-Guérin*) – tulpină de *Mycobacterium tuberculosis* var. *bovis*, cu VIRULENȚĂ atenuată prin treceri repetate la intervale de 21 de zile în bulion-cartof glicerinat și săruri biliare, utilizată în vaccinarea antituberculoză. Induce un răspuns de tip HIPERSENSIBILITATE



ÎNTÂRZIATĂ. Extractele de BCG au proprietăți imunostimulatoare nespecifice, de activare a MACROFAGELOR și pot fi folosite ca adjuvant; v. ADJUVANT FREUND.

bdelloplast – structură sferică produsă de bacteria prădătoare *Bdellovibrio bacteriovorus*, după pătrunderea prin peretele celular și replicarea în spațiul periplasmic al gazdei.

BEADLE, George Wells (1903-1989) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1958) împreună cu Edward L. TATUM, pentru descoperirea genelor care reglează anumite reacții chimice. Este autorul IPOTEZEI „O GENĂ – O ENZIMĂ”.

Beauveria – (micol.) gen de FUNGI (clasa Hyphomycetes) cu miceliu septat, care produce micotoxine (*beauvericina*). Alternează viața saprofită (supraviețuiesc în sol sub forma unor CONIDII sferoidale sau ca structuri de tip SCLEROȚI) cu producerea bolii viermilor de mătase – *muscardina albă* (*B. bassiana*). Utilizați în combaterea biologică a dăunătorilor agricoli, în principal pentru gândacul de Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*), la care conidiile aderă de suprafața cuticulei insectei, germinează, secretă o serie de enzime (CHITINAZE, PROTEINAZE, LIPAZE), care facilitează pătrunderea și invadarea insectei, multiplicarea în hemocel, formând celule levuriforme care secretă micotoxine (*beauvericină*, *beauverolid*, *bassianolid*, *isarolid*) și alți metaboliți toxici. După moartea gazdei, miceliul străbate din nou cuticula, de la interior spre exterior, pentru a forma noi structuri reproductive care sunt dispersate de vânt, ploaie sau animale, producând EPIZOOTII ale organismelor sensibile. Preparatele active: *Beauverin*, *Vertalec*, *Mycon* (acaricid) conțin 10^8 - 5×10^9 spori/g. Dezavantaje majore: 1) acțiunea lentă; 2) insectele agonizante se deplasează la distanță de alți indivizi ca într-o autocarantină pentru a muri într-o zonă în care riscul de infectare a altor indivizi este diminuat.

Bedsonia – denumire inițială pentru *CHLAMYDIA*, derivată de la numele descoperitorului (Samuel Bedson).

Beggiatoa – bacterie prezentă ubicuitar, mai frecventă în apele dulci și marine, în orezării, în nămolul activat, având forma unor trihoame lungi $80 \times 600 \mu\text{m}$ (volum $\sim 3000000 \mu\text{m}^3$), formate din celule scurte puse „cap la cap”, alcătuite din numeroase celule discoidale, cu tendința de dezintegrare rapidă dacă sunt agitate mai brutal; denumită după numele descoperitorului. Produce NECRIDII și HORMOGONII. În mediile bogate în H_2S (izvoare

sulfuroase, ape poluate orășenești), izvoare hidrotermale, RIZOSFERA plantelor de orez, depune granule refringente de sulf, localizate între membrana citoplasmică și peretele celular. Chemoorganotrofă cu metabolism respirator. Sulf oxidantă ($\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}^0 \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$) MOBILITATE PRIN ALUNECARE asociată cu mișcări de flexiune și răsucire, în urma cărora mai multe filamente se pot împleti formând un smoc complex. Asociată cu *SPHAEROTILUS* spp., în NĂMOLUL „UMFLAT”, scăzând eficiența procesului de epurare a apelor uzate.

BEHRING, Emil Adolf (1854-1917) – microbiolog german cu lucrări originale în domeniul imunizării active și pasive, în producerea ANATOXINELOR difterice și tetanice (1890) și în tratamentul bolilor respective cu seruri imune. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1901).

Beijerinckia – gen de bacterii Gram-negative cu formă bacilară, dreaptă sau ușor încurbată ($0,5$ - $1,5 \times 1,7$ - $4,5 \mu\text{m}$), uneori cu celule mari, diforme ($3 \times 6 \mu\text{m}$), ramificate sau bifurcate, cu mari granulații intracelulare, refringente, de POLI- β -HIDROXIBUTIRAT, la polii celulei. Unele specii au capsulă și produc CHIȘTI. Aerobe, cu metabolism strict respirator. Fixează azotul molecular în AEROBIOZĂ și MICROAEROFILIE. Cresc la pH 3-10. Produc mucus abundent, elastic, și formează colonii gigante cu suprafață netedă sau plisată. Prezente în solul regiunilor tropicale. Specia tip: *Beijerinckia indica*; %GC: 55-61. Alte specii: *B. derxii*, *B. fluminensis*, *B. mobilis*.

BEIJERINCK, Martinus Willem (1851-1931) – primul cercetător care a intuit natura deosebită de microorganisme a agentului patogen descoperit de Ivanovski (VIRUSUL MOZAICULUI TUTUNULUI), pe care l-a considerat ca un agent viu (datorită capacității de multiplicare, dar necorpuscular, *contagium vivum fluidum*). Considerat întemeietorul virologiei. Studii importante privind biologia microorganismelor fixatoare de azot aerobe, a algelor verzi, a bacteriilor sulfat-reducătoare și sulf-oxidante. A introdus mediile de cultură selective și de îmbogățire.

BENACERRAF, Baruj (1920) – autor cu contribuții esențiale în descoperirea genelor de histocompatibilitate și a rolului lor în reglarea RĂSPUNSULUI IMUN. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1980) împreună cu Jean B. DAUSSET și George D. SNELL, pentru descoperirile privind structurile de suprafață celulară, codificate genetic, cu rol în reglarea reacțiilor imunitare.

benign (L. *benignus* = bun) – maladie cu evoluție ușoară, capabilă de vindecare; tumoră non-malignă.

bentic – (ecol.) zonă AFOTICĂ la mari adâncimi în mediul marin, corespunzând sedimentului, bogată în nutrienți particulați, depuși din straturile superioare. Zonă populată de microorganisme heterotrofe, care degradează materialele organice, în AEROBIOZĂ la suprafață și în ANAEROBIOZĂ în regiunile mai adânci.

bentonită – (imunol.) varietate de argilă, formată dintr-un amestec de silicați de aluminiu hidratați ($Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$) care conține cantități variabile de oxizi de Ca, Mg, Fe și alcalii. Alcătuită în cea mai mare parte din particule coloidale, insolubile în apă, cu capacitate mare de a adsorbi pe suprafață proteine și antigene. Utilizată în teste de floculare (aglutinarea pasivă a particulelor acoperite cu antigen, pentru detectarea anticorpilor specifici). Are proprietăți de ADJUVANT și de DEPOZIT de antigene.

bentos (Gr. *benthos* = adâncul mării) – organisme atașate de sau trăind în, pe sau aproape de fundul râurilor, al lacurilor sau al oceanelor, respectiv la interfața dintre hidrosferă și litosferă, reprezentată de sedimente. Sedimentul bentonic reprezintă un mediu foarte favorabil pentru dezvoltarea microorganismelor. Aerob la suprafață și progresiv anaerob în adâncime, permite dezvoltarea masivă a producătorilor secundari, care folosesc compușii organici depuși din coloana de apă supraiacentă.

benzoe – rășină naturală, solidă, aromată, obținută din scoarța arborilor *Styrax benzoides* (Vietnam) și *Styrax benzoin* (Sumatra), de 8-10 ani. Rășina conține: acid benzoic liber (~10%), benzoat de coniferină (coniferil-benzoat; ~70%), acid cinamic (~40%), precum și vanilie și un ulei eteric. Datorită compușilor aromatici, este folosită în cosmetică și parfumerie, la fabricarea lacurilor și a pastilelor care prin ardere dau un fum aromat. De asemenea, această rășină este folosită ca medicament antimicotic, excitant, antipruriginos și astringent.

beocyte (Gr. celulă mică; E. *baeocyte*) – celule reproducătoare mici, sferice, rezultate dintr-un proces de diviziune simplă multiplă a celulei vegetative, la unele cianobacterii (Waterbury și Stanier, 1978). Incluse inițial într-un strat parietal fibros (care cuprinde între 4 și >1000 elemente) din care sunt eliberate după ruperea acestuia. În momentul eliberării, cele de la *Dermocarpa*, *Dermocarpella*, *Myxosarcina*, *Pleurocapsa* sunt mobile prin alunecare, deoarece peretele celular este lipsit de rigiditate. Devin imobile

pe măsură ce cresc și își sintetizează straturile fibroase ale peretelui. Altele, cum sunt cele de la *Xenococcus* și *Chroococcidiopsis*, sunt imobile în momentul eliberării, deoarece sinteza peretelui fibros s-a făcut sincron cu diviziunea multiplă.

bere – (biotehnol.) băutură alcoolică fermentată, nedistilată, cunoscută din cele mai vechi timpuri (înainte de era noastră, în Egiptul antic, la babilonieni etc.), utilizând ca materie primă malțul uscat de orz (sau din alte surse amidonoase, ca orezul sau porumbul), făină de hamei (*Humulus lupulus*) – introdusă în Germania din anul 1079 și preparată din inflorescențele femele („conurile false”, care conțin HUMULINĂ și lupulină, uleiuri esențiale și rășini cu gust amarui) –, apă și „drojdie” fermentativă. Tehnologia implică mai multe etape: 1) **Malțificarea**, proces de germinare artificială a orzului, după ce a fost menținut două zile în apă, urmat de germinare 5-7 zile în condiții de aerare și, în final, uscarea în cuptoare la 80°C pentru malțul blond și 105°C pentru malțul brun (conține substanțe melanoide pentru aromă și culoare). Malțul uscat este măcinat pentru a obține făina de malț. În cursul malțificării, au loc transformări profunde care implică: creșterea activității β-amilazice, formarea de novo a α-AMILAZEI, creșterea conținutului în PROTEINAZE, citaze, FITAZE; 2) **Brasajul** reprezintă etapa în care plămada (pH 5,2-5,5) rezultată din amestecul malțului cu apa expusă pe rând la temperaturi optime pentru acțiunea proteinazelor (40-45°C) și enzimelor amilolitice (60-70°C) suferă o serie de transformări: AMIDONUL este hidrolizat la MALTOZĂ (~50%), MALTOTRIOZĂ și DEXTRINE nefermentescibile (ZAHARIFICARE), proteinele sunt clivate la peptide și aminoacizi, fitina este hidrolizată la fosfat anorganic (activ ca tampon) și INOZITOL (factor de creștere pentru LEVURI). Mustul obținut la sfârșitul acestei etape este separat și filtrat pentru a obține un lichid limpede ce reprezintă mediul de cultură pentru procesul fermentativ. El conține glucide fermentabile (glucoza, zaharoza, fructoza, maltoza – cea mai abundentă >50 g/l –, maltotrioză) și aminoacizi (acid aspartic, asparagină, acid glutamic, glutamină, serină, lizină, arginină) ca surse de azot pentru levuri. Mustul filtrat, la care se adaugă făina de hamei, este fiert timp de două ore pentru sterilizare, inactivarea enzimelor, extragerea rășinilor și uleiurilor din hamei, care asigură aroma caracteristică și gustul amar, distrugerea microorganismelor contaminante, precipitarea

proteinelor. După îndepărtarea hameiului, mustul răcit și aerat este transferat în vasele de fermentație; 3) **Fermentația** este produsă de *Saccharomyces carlsbergensis* de fermentație inferioară, care utilizează ca sursă de carbon zaharoza, glucoza, fructoza și, în final, maltoza și maltotrioza, sub acțiunea maltazei, maltozo- și maltotrioza-permeazelor, cu producție de trehaloză și glicogen. Fermentația are loc în două trepte: **fermentația principală**, în care cea mai mare parte din maltoză este convertită la alcool etilic și CO_2 , cu o durată de 8-10 zile la temperatura de 6-12°C în bazine deschise (linuri) sau închise, dar din care poate fi eliminat CO_2 , la sfârșitul căreia celulele levurilor flocoază și se depun; **fermentația secundară**: berea „crudă” este menținută 1-6 luni, în tancuri închise la 1-3°C, pentru fermentația slabă a maltotriozei rămase, creșterea conținutului în alcool, saturarea în CO_2 , limpezirea și maturarea, scăderea concentrației de diacetil, ameliorarea gustului și aromei sub acțiunea celulelor de levuri reziduale. După filtrare și condiționare, berea din sticle și alte recipiente mici este pasteurizată (5 minute la 60°C pentru a evita multiplicarea levurilor supraviețuitoare, contaminarea cu alte microorganisme care ar putea produce „boli ale berii”) și saturată cu CO_2 sub presiune. Produsul finit conține apă, alcool etilic (3-5%), dextrine (4%), CO_2 (0,4%), zaharuri nefermentate, aminoacizi, acizi organici, vitamine etc. În cazul utilizării unor materii prime nemaltificabile (porumb), se recomandă, în locul levurilor, utilizarea directă a unor preparate enzimatice: α -amilaze bacteriene și fungice, proteinaze și β -gluconaze bacteriene, amiloglucozidaze fungice.

BERG, Paul (1926) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1980) pentru cercetările sale referitoare la biochimia acizilor nucleici și, în special, la ADN recombinat. A stabilit modalitățile de introducere a ADN străin în bacterii, utilizând ca vectori virusurile.

Bergey's Manual Trust – termenul se referă la *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology* (ediția a doua, 2001) pe baza căruia au fost prezentate, cu precădere microorganismele din domeniul ARCHAEA și unele bacterii, în special CYANOBACTERIA.

Bergey's Manual of Determinative Bacteriology – ediția a noua (1994) reprezintă principalul determinant, cuprinzând date din *BERGEY'S MANUAL OF SYSTEMATIC BACTERIOLOGY*, referitoare, exclusiv, la bacterii care au fost descrise și identificate. Operă colectivă vizând ca scop specific identificarea, prezintă

proprietățile acestora sub formă de tabele, care includ caracteristicile diferențiale (morfologie, de cultură, biochimice etc.) ale speciilor din diferite genuri, grupate, exclusiv, pe caractere utilitare, în 35 de grupuri, ușor de recunoscut fenotipic ca, de exemplu: bacterii fototrofe anoxigenice, fototrofe oxigenice, chemolitotrofe aerobe, coci Gram-pozitivi, bacterii care înmuguresc, metanogene, bacterii Gram-negative anaerobe etc. Include un număr infim de specii, raportat la biodiversitatea estimată a bacteriilor în natură (~8 milioane de specii).

Bergey's Manual of Systematic Bacteriology – principala sinteză a datelor de sistematică bacteriană, acumulate până la 1 ianuarie 1991, elaborată pe baza criteriilor clasice, include și unele informații moleculare. Prezintă descrierea detaliată a speciilor, informații privind clasificarea și nomenclatura, metodele de cultivare, izolare, îmbogățire etc. Conține 4 volume: I. Bacterii Gram-negative; II. Bacterii Gram-pozitive de interes medical și industrial; III. Alte bacterii Gram-negative, Archaea și cianobacterii; IV. Bacteriile filamentoase Actinomycetes.

BERGSTRÖM, Sune K. (1916) – biochimist suedez, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1982) împreună cu Bengt I. SAMUELSSON și Sir John R. VANE, pentru descoperirea prostaglandinelor și a substanțelor biologice active înrudite.

beta (β , B) – a doua literă a alfabetului grec utilizată frecvent în biologie în formarea unor denumiri (β -TAXONOMIE; β -ENDOTOXINĂ, β 2-MICROGLOBULINĂ, β -hemolizine, β -PLIEREA proteinelor, β -OXIDARE, β -lipoproteine etc.), în chimie pentru caracterizarea izomerilor, indicarea pozițiilor în care are loc substituția unor atomi sau grupări, și în fizică (particule β).

Betabacterium – subgrup de *LACTOBACILLUS*, reprezentat de bacterii Gram-pozitive care include: *Lactobacillus brevis*, *L. buchneri*, *L. cellobiosus*, *L. confusus*, *L. fermentum*, *L. viridiscens* ș.a. Fermentează heterolactic glucoza (cu producere de CO_2), fructoza și pentozele.

beta-endotoxină – v. β -ENDOTOXINĂ.

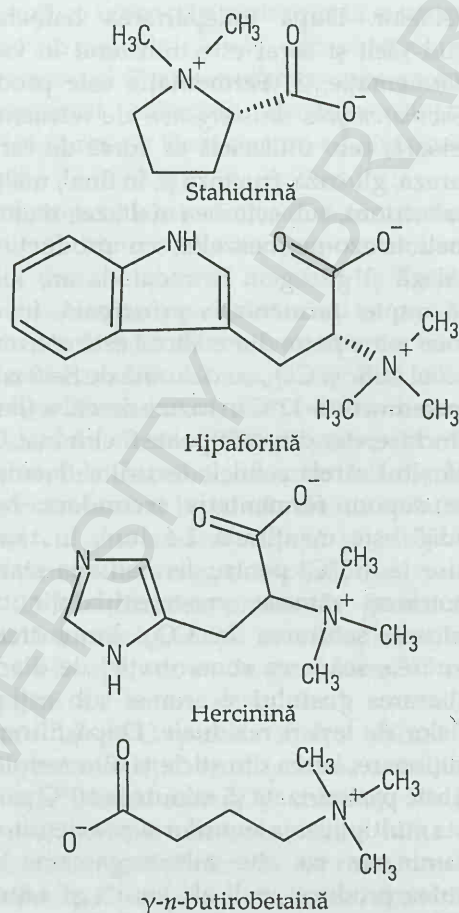
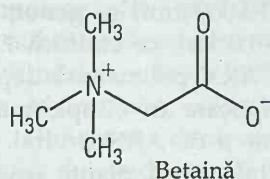
Betaflexiviridae – familie de virusuri (ordinul Tymovirales) cu virioni filamentoși, flexuoși (12-13 × 600-1000 nm) și genom ARN m.c. tip «+» (6,5-9,0 kb), ce codifică 2-6 proteine, între care o ARN polimerază dependentă de ARN. Multiplicare în citoplasmă. ARN are rol de genom și de ARNm viral. Răspândire universală. Infectează plante (cartof, usturoi

etc.) și fungi (*Botrytis*, *Sclerotinia*). Transmise mecanic sau de vectori (insecte). La plante, leziuni de tip mozaic sau pătare inelară. Are șase genuri: 1) *Capillovirus* („specia” tip: *Apple stem grooving virus*); 2) *Carlavirus* („specia” tip: *Carnation latent virus*); 3) *Citriovirus* („specia” tip: *Citrus leaf blotch virus*); 4) *Foveavirus* („specia” tip: *Apple stem pitting virus*); 5) *Trichovirus* („specia” tip: *Apple chlorotic leaf spot virus*); 6) *Vitivirus* („specia” tip: *Grapevine virus A*).

beta-globuline – v. β-GLOBULINE.

Betaherpesvirinae (*Cytomegalovirus* grup) – subfamilie de virusuri (familia *Herpesviridae*, ordinul *Herpesvirales*), incluzând virioni mari cu genom ADN d.c. linear (240 kbp) ce codifică circa 30 de proteine structurale, având un ritm lent de replicare (>24 ore) în culturi de FIBROBLASTE. Produce frecvent infecții latente în glandele salivare și în alte țesuturi (celule renale, limforetice etc.), cu formare de celule mult mărite (*CYTOMEGALOVIRUS*) și focare de liză celulară. Determină apariția de incluziuni mari, caracteristice („ochi de bufniță”) în nucleii, dar și în citoplasmă. Infectează, cel mai adesea, diferite animale (cobai, șoareci, porci, maimuțe etc.). Produc la om infecții latente, asimptomatice, cu excepția celor ale copiilor sau persoanelor cu deficit imunitar. Au fost descrise **patru genuri**: *Cytomegalovirus* („specia” tip *Human herpesvirus 5*), *Muromegalovirus* („specia” tip: *Murid herpesvirus 1* de la șoareci), *Proboscivirus* („specia” tip și unica: *Elephantid herpesvirus 1*) și *Roseolovirus* („specia” tip *Human herpesvirus 6*).

betaină (sin. glicin-betaină) – compus (trimetil glicină, *N*-trimetilglicocol, *N*-trimetilglicină, betaina glicinei, licină sau oxineurină) cu formula moleculară: $(\text{CH}_3)_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COO}^-$, foarte solubil în apă. În celulele vegetale, poate funcționa ca agent osmotic. Donor al grupării metil în unele reacții. Produs de oxidare al colinei, cu gust dulce, prezent în sfecla de zahăr (*Beta vulgaris* var. *conditiva*); în cursul fabricării zahărului, se acumulează în melasă. Poate fi sintetizată din glicină. Forma hidrociorurată, $(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_2\text{N})\text{HCl}$, se obține prin sinteză din trimetilamină, cloracetat de etil și HCl. La *ESCHERICHIA COLI*, biosinteza betainei este catalizată de betain-aldehid-dehidrogenază (EC 1.2.1.8). În reacția de transformare a *L*-homocisteinei în *L*-metionină, catalizată de



betain-homocistein-*S*-metiltransferază (EC 2.1.1.5), betaina este donatorul unei grupări metil, la fel ca și în sinteza creatinei. Betaina scade colesterolemia și este implicată în reglarea metabolismului lipidic; este principiul activ al unor medicamente folosite în tratamentul arteriosclerozei, hipertensiunii arteriale, afecțiunilor hepatice și ale veziculei biliare, miopatiilor, hipoacidității și colitelor. Există și alte betaine: **stahidrina** (*stachydrine*) sau betaina prolinei (cu numai două grupe metil) izolată din vindecă sau iarba de răni (*Stachis officinalis*), *Stachis tubrifera* și stânjenei (*Iris* sp.), **hipaforina** (*hypaphorine*) sau betaina triptofanului izolată din plante exotice, **hercinina** (*hercynine*) sau betaina histidinei izolată din unele ciuperci, **miochinina** sau betaina ornitinei izolată din țesut muscular, **γ-n-butirotetaina** sau betaina acidului γ-aminobutiric rezultată probabil prin decarboxilarea betainei acidului glutamic (reacție catalizată de enzime bacteriene). γ-n-butirotetaina este o puternică substanță neurotoxică (blochează transmisia impulsurilor nervoase la nivelul joncțiunilor neuromusculare prin suprimarea acțiunii aceticholinei, la fel ca alcaloidul **curara**).

beta-lactamază – v. β-LACTAMAZĂ.

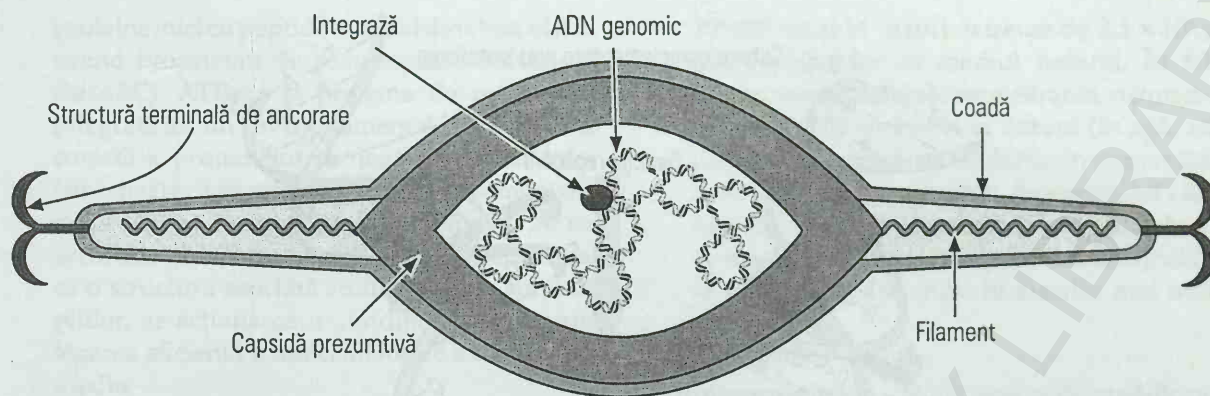


Fig. B5. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Bicaudaviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

beta-2-microglobulină – v. β 2-MICROGLOBULINĂ.

beta-oxidare – v. β -OXIDARE.

beta-tubulină – v. β -TUBULINĂ.

BEUTLER, Bruce Alan (1957) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2011) împreună cu Jules A. HOFFMANN, pentru descoperirile privind activarea IMUNITĂȚII NATURALE (*innate immunity*).

BHK (*Baby Hamster Kidney*) – linie de celule heteroploide derivate din rinichii unor pui de hamster (*Mesocricetus auratus*) de cinci zile. Utilizate pentru replicarea multor virusuri.

bi+ – termen de combinare cu semnificația „doi”, „de două ori” sau „dublu”, utilizat în terminologia biologică (**bifuncțional**, **bianual**, **bidirecțional**, **biparental**) și în nomenclatura chimică (**bifenil**, **bicarbonat**, **bivalent** etc.).

bicarbonat (hidrogen carbonat) – bicarbonații sunt săruri acide hidrosolubile ale acidului carbonic, care conțin ionul HCO_3^- . De exemplu NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, NH_4HCO_3 etc.

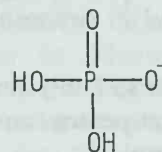
Bicaudaviridae (L. *bi-cauda* = două cozi) – familie de virusuri cu virioni în formă de lămâie (după eliberarea din celule); dacă sunt incubati la temperatura de 85°C , caracteristică habitatului lor natural, se formează la extremități două cozi lungi ca după o „înmugurire”. Fiecare din aceste cozi se termină cu structuri asemănătoare unor ancore (fig. B5). Acest proces nu necesită prezența celulei-gazdă, nici sursă de energie sau cofactori exogeni. Este primul exemplu de virusuri independente care au activități funcționale extracelulare. **Genom ADN d.c. circular** (62 kbp) care codifică, pe lângă câteva proteine structurale, câteva enzime: ATPază, integrază, transpozază etc. Transcrierea este efectuată de ARN polimeraza gazdei. Practic, totalitatea genelor sunt lipsite de omologie față de genele virale descrise până în prezent. Ele sunt omoloage virusurilor ce infectează celulele arheane, ceea ce sugerează că apariția lor este,

mai degrabă, rezultatul unui TRANSFER LATERAL (ORIZONTAL) DE GENE decât al unui ancestor comun. Infectează microorganisme arheane hipertermofile, acidofile, producând infecții litice sau lizogenie prin integrarea ca provirus în cromosomul gazdei. Trecerea de la lizogenie la infecție litică poate fi indusă prin factori de stres: iradiere cu radiații UV sau expunere la temperaturi scăzute. **Gen unic** – *Bicaudavirus* – cu „specia” tip și unica: *Acidianus two-tailed virus*.

Bicosoecida – (*ecol. microorg.*) protiste picoplanctonice (Heterokonta), heterotrofe, flagelate. *Symbiomonas scintillans* și *Picophagus flagellatus* au o structură compactă cu nucleu, două mitocondrii mici și o vacuolă digestivă. Prezente în adâncul oceanelor departe de ZONA FOTICĂ între -2000 și -2500 m (Guillon, 1999).

bienal (L. *biennium* = perioadă de doi ani) – plantă care are un ciclu de viață complet de doi ani (de la germinarea semințelor până la producerea altor semințe). În primul anotimp de creștere vegetativă, poate stoca substanțe de rezervă care sunt utilizate, după o perioadă de temperatură scăzută, pentru a induce înflorirea și formarea fructelor.

bifosfat – termen uzual pentru anionul H_2PO_4^- sau $\text{PO}_2(\text{OH})_2^-$, cu denumirea științifică



dihidrogenfosfat; compară cu BISFOSFAT; DIFOSFAT.

bifurcație de replicare (E. *replication fork*) – regiune în forma literei Y, cu biochimie complexă, determinată de separarea celor două

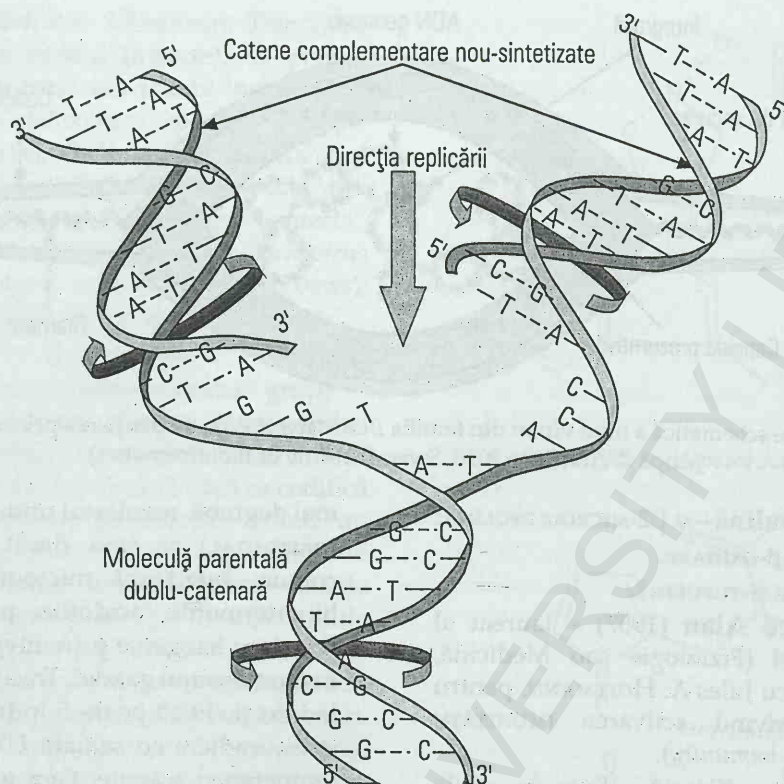


Fig. B6. Mecanismul replicării în „Y” a moleculei de ADN. Săgețile curbate indică direcțiile de rotație a catenelor. Cele două catene noi cresc în direcție descendentă.

catene ale ADN în momentul replicării (fig. B6). În replicarea cromosomului de la *ESCHERICHIA COLI*, „deschiderea” ADN d.c. circular închis, la nivelul originii replicării (*oriC*), este precedată de o derulare efectuată de HELICAZE (derulaze) și continuă bidirecțional, cele două bifurcații deplasându-se în direcții opuse în jurul cromosomului, permițând replicarea cvasisimultană a ambelor catene. Este o regiune cu asimetrie chimică, datorită polarității diferite (naturii antiparalele) a celor două catene: una din ele „crește” în direcția 5'→3', cealaltă în direcția 3'→5'. În situații particulare, poate avea forma literei grecești theta (θ) în cazul cromosomilor circulari, a literei sigma (σ) sau ca un lasou în replicare (MODELUL CERCULUI ROTATIV), forma de „ochi” sau de Y în cazul moleculelor lineare sau de buclă de deplasare (D), când sinteza are loc unidirecțional în cromosomii circulari sau lineari.

bijou – flacon mic (5-7 ml) din sticlă, cu capac înșurubat, utilizat pentru transportul probelor de mici dimensiuni.

bilirubină – pigment tetrapirolic linear roșu-brun, provenit din degradarea hemoglobinei în sistemul reticuloendotelial la BILIVERDINĂ, care este transportată în ficat ca un complex cu albumina serică (serum albumina), unde devine hidrosolubil și este

excretat în bilă. În hepatite se acumulează în sânge și țesuturi.

biliverdină – pigment biliar (tetrapirolic linear) verde, format în prima etapă de degradare a hemoglobinei, în sistemul reticuloendotelial, prin degradarea unei molecule de hem catalizată de hemoxigenază. Este redusă într-o reacție catalizată de biliverdin-reductază (EC 1.3.1.24) la BILIRUBINĂ.

binar (L. derivat de la *binarius-bini* = doi câte doi; două câte două; *bis* = dublu) – 1. compus format din două elemente sau părți egale; 2. sistem aritmetic în care sunt utilizate doar două cifre 0 și 1 (V. CARACTER BINAR); 3. compus binar – alcătuit numai din două elemente (H_2O , NaCl etc.); 4. sistem numeric cu baza 2.

binding proteins – V. PROTEINE DE LEGARE.

bindosom – la unele microorganisme arheane (*Sulfolobus solfataricus*), proteinele de legare a zaharurilor (sugar-binding proteins) s-ar asambla într-o structură mare extracelulară – complex hetero-oligomer numit „bindosom” – asociat cu STRATUL S sau proeminând pe suprafața acestuia. În genomul *S. solfataricus* s-a identificat operonul *bas* (bindosome assembly system), format din cinci gene care codifică o ATPază (*basE*), o proteină de membrană integrată, omoloagă sistemelor de secreție bacteriene tip II/IV (*basF*) și trei precursori de

proteine mici cu peptide-semnal din clasa a III-a, având proprietăți de pseudopiline bacteriene (*basABC*). ATPaza și proteina de membrană integrată au un rol fundamental în localizarea corectă a proteinelor de legare a zaharurilor (sintetizate ca precursori cu peptide-semnal din clasa a III-a), în timp ce pseudopilinele au rol secundar (Alberts și colab., 2006). Considerat ca o structură asociată stratului S sau similară pililor, acționează ca o „undiță” care permite legarea eficientă a moleculelor de zaharuri din mediu.

binominal – sistem de nomenclatură propus în 1735 de Carl Linné (1707-1778) pentru plante și adoptat și în microbiologie, care include utilizarea a două cuvinte latinizate (de exemplu, *Bacillus subtilis*), ce caracterizează sintetic microorganismul dat. Primul cuvânt indică GENUL și desemnează anumite trăsături morfologice (*Bacillus* = bastonaș mic; *Micrococcus* = grăunte mic), habitatul bacteriei (*LACTOBACILLUS*) sau numele unui om de știință (*Pasteurella*) etc.; se scrie cursiv cu inițială majusculă și poate fi prescurtat, dacă nu se pretează la confuzii (*B. subtilis*). Cel de-al doilea cuvânt – **epitetul specific** – este descriptiv pentru genul respectiv și se referă la culoare (*albus*, *rubrum*), la unele proprietăți caracteristice (*dissolvens*), la afecțiunea produsă (*pneumoniae*) sau derivat de la un nume propriu (*pasteurianum*). Epitetul specific se scrie totdeauna cursiv cu inițială mică și nu se prescurtează.

bioacumulare (E. *biomagnification*) – (ecol. *microorg.*) microorganismele, fitoplanctonul, macrofitele și fauna de toate dimensiunile pot acumula și stoca în celulele și țesuturile lor importante cantități de substanțe toxice (pesticide, metale grele) persistente în mediu, nebiodegradabile sau greu degradabile, cu solubilitate redusă în mediu, în concentrații inverse față de solubilitatea lor în apă. Gradul de acumulare este apreciat în funcție de raportul (exprimat în procente) dintre concentrația acestora în organismele contaminate și în cele normale. Procesul este agravat de faptul că pe lângă concentrarea lor în celule, acestea nu sunt degradate și nici excretate, ci sunt introduse și transmise ca atare în rețeaua trofică, procesul de acumulare continuând de-a lungul diferitelor verigi ale lanțului trofic, teoretic cu un ordin de mărime pentru fiecare nivel trofic succesiv. În consecință, la nivelul trofic cel mai înalt (animale carnivore, păsări de pradă, pești mari prădători), poluantul poate fi prezent în țesuturi în concentrații care depășesc de

10^4 - 10^6 ori și în cazuri extreme de $2,5 \times 10^6$ ori concentrația lor în mediul natural. În felul acesta, unele molecule recalcitrante, netoxice în concentrațiile prezente în natură (în apă, sol), devin toxice prin acumularea în concentrații mari la nivelul țesuturilor, determinând efecte negative grave asupra speciilor situate la sau aproape de vârful lanțului trofic (inclusiv la om, deși își procură hrana din mai multe surse).

bioassay – v. BIOTEST.

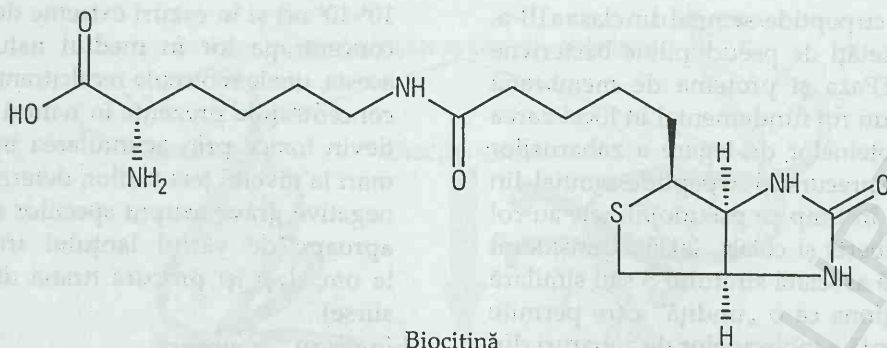
bioaugmentare – (ecol.) proces de modificare a structurii unor comunități de microorganisme, în sensul creșterii complexității lor și al biodiversității, prin adăugarea de noi specii adaptate la condițiile diferite ale mediului respectiv.

biocatalizatori – substanțe provenite din materiale vii, care stimulează reacțiile chimice prin diminuarea energiei de activare, fără ca ele să sufere modificări chimice permanente. CATALIZATORII sistemelor biologice sunt ENZIME. Indiferent de natura lor, au trei proprietăți: 1) măresc viteza de reacție scăzând nevoia de energie de activare termică; 2) formează complexe tranzitorii cu moleculele de substrat, facilitând interacțiunea cu acestea; 3) modifică numai rata la care este realizat echilibrul. Nu au efect asupra poziției echilibrului. Măresc rata reacțiilor exergonice, nu și pe cea a reacțiilor endergonice; v. CATALIZATOR; ENZIME.

biocataliză (Gr. *katalyein* = a dizolva) – reacție chimică determinată cu ajutorul unor BIOCATALIZATORI (enzime sau microorganisme întregi). Are avantajul acțiunii specifice în condiții de temperatură și presiune moderate, al prețului de cost redus, precum și al lipsei de efecte negative (scutite de consum de energie exogenă, evită riscul unor substanțe toxice, metale grele etc.).

biocenoză – (ecol. *microorg.*) sistem supraindividual, reprezentând un nivel de organizare a materiei vii, alcătuit din populații legate teritorial și interdependente funcțional (Botnariuc, 1982). Biocenoza corespunde comunităților de microorganisme aflate în relații de interdependență mutuală, care ocupă un anumit HABITAT și în care diferitele interacțiuni fac din comunitate o unitate integrată.

biocid – substanță chimică toxică sau letală, care, în condiții controlate, este capabilă să distrugă microorganismele de pe suprafața unor obiecte sau materiale. FITONCIDELE sunt biocide vegetale.



Biocitină

biocitină – complex natural al BIOTINEI (ε-N-biotinil-L-lizină), legat de proteine, prin intermediul lizinei. Este întâlnită în lizatele celulelor de LEVURI, de unde poate fi separată prin proteoliză.

BioCode (International Code of Bionomenclature) – propus în cadrul IUBS, ca o modalitate de armonizare a terminologiei pe întregul câmp al nomenclurii taxonomice. Include un set de reguli pentru viitoarele denumiri științifice ale tuturor taxonilor biologici nevirali (2000). Contestat de unii sistematicieni tradiționaliști, este considerat acceptabil de către bacteriologi. Acceptă publicarea numelor noi pe suporturi-media nealterabile (CD-Rom), nu și în rețelele electronice (www). Condiționează diagnosticul taxonilor în engleză sau latină. Acceptă principiul HOMONIMIEI și asigură conservarea și protecția denumirilor.

biocombustibil (E. *biofuel*) – 1. combustibil lichid, gazos sau solid produs pe cale biologică; 2. *stricto sensu*: combustibil obținut prin conversia materiilor prime de natură biologică (biomasă vegetală, ape reziduale orășenești, dejecții de la ferme de animale, melase, hidroliza amidonului etc.) – după caz – la metan (BIOGAZ), etanol, metanol, în principal prin acțiunea microorganismelor. Recent, Zhang și colab. (2008) au obținut o tulpină de *ESCHERICHIA COLI* modificată genetic, care produce un biocarburant pe bază de alcooli cu șase atomi de carbon: (S)-3-metil-1-pentanol, bogat energetic, puțin miscibil cu apa, necoroziv pentru motoare, compatibil cu carburanții convenționali pentru motoarele Diesel.

biocompatibil – compatibil cu viața. Termenul se aplică unor compuși chimici sau activități care nu dăunează organismelor vii.

biocontrol – v. CONTROL BIOLOGIC

bioconversie – 1. utilizarea microorganismelor sau a enzimelor lor pentru efectuarea unor reacții chimice specifice (reducere, oxidare, hidroxilare, epoxidare, esterificare, izomerizare), dificil de efectuat sau cu cost ridicat prin sinteză

chimică. Se realizează prin acțiunea directă a microorganismelor asupra substratului, în BIOREACTOR sau cu ajutorul enzimelor purificate sau semipurificate. Utilizare majoră în producerea steroizilor. Un exemplu caracteristic este hidroxilarea progesteronului de către *Rhizopus nigricans* și formarea de 11-α-hidroxiprogesteron. Celelalte etape (hidrocortizon → cortizon) sunt efectuate prin sinteză chimică. Utilizată pentru producerea cu randament mare (90-100%) a unor produse chimico-farmaceutice (acid gluconic, L-DOPA, sorboză, hormoni corticosteroizi); 2. conversia unui substrat în BIOMASĂ.

biodegradare – modificarea proprietăților unor materiale, cel mai adesea organice, uneori și anorganice, determinată de activitatea biologică a microorganismelor. Acționează în sens pozitiv atât în natură, cât și în economia societății umane. Accelerarea sa are efecte benefice. Pe plan global, are o contribuție majoră în circulația elementelor biogene în natură, iar pe plan local împiedică acumularea materialelor reziduale, a diferiților contaminanți ai mediului etc. Rol în degradarea lentă a unor substanțe xenobiotice, insecticide, erbicide, mase plastice, polimeri de sinteză (polietilenă, clorură de polivinil, polipropilenă etc.).

biodesulfurizarea cărbunilor – v. DESULFURIZAREA MICROBIANĂ A CĂRBUNILOR.

biodesulfurizarea țițeiului – v. DESULFURIZAREA MICROBIANĂ A ȚIȚEIULUI.

biodeteriorare – modificarea proprietăților unui material valoros într-unul rezidual, prin acțiunea microorganismelor. Proces cu efecte negative, care trebuie, pe cât posibil, evitat sau întârziat.

biodeteriorarea sticlei – proces negativ de modificare a calității sticlei optice (lentile) și a unor opere de artă (vitrării), favorizat de acțiunea mecanică de șlefuire, de căldură și umiditate, determinat de multiplicarea unor FUNGI (*Alternaria* spp., *Aspergillus fumigatus*, *A. glaucus*, *CLADOSPORIUM*, *Penicillium*, *Pullularia*

etc.), care folosesc impuritățile cu valoare nutritivă, compușii de fixare a sticlei, materialele acumulate din condensări și poluări. „Leziunile” sunt, probabil, determinate în mare măsură de acizi organici produși în cursul metabolismului microbial. Unii produși extracelulari ai fungilor pot zgâria suprafața sticlei. Anumiți licheni se pot dezvolta pe suprafața vitraliilor modificându-le calitativ. Proces favorizat de condițiile de temperatură și umiditate caracteristice regiunilor tropicale și subtropicale.

biodetritus – detritus produs prin dezintegrarea sau descompunerea unor materiale provenite din organisme vii.

biodiesel – 1. în sens strict, ulei din semințe de rapiță, care, sub formă de ester metilic, poate fi utilizat ca atare pentru motoare nemodificate; 2. denumire alternativă pentru BIOCOMBUSTIBIL ester. Recent, Kalschener și colab. (2006) au obținut o tulpină „microdiesel” de *ESCHERICHIA COLI*, manipulată genetic, care produce biodiesel din surse reînnoibile de carbon (materiale reziduale vegetale, melase, celuloze etc.) prin transesterificarea triacilglicerolilor derivați din uleiuri vegetale

biodiversitate (sin. diversitate biologică) – (ecol.) termenul definește diversitatea tuturor sistemelor biologice indiferent de natura și originea lor (bacterii, ARCHAEA, FUNGI, protiste, plante și animale și, prin extensie, virusuri și agenți infravirali) și abundența lor în ansamblul ecosistemelor terestre și acvatice. Include ierarhia diversității la nivel genetic (molecular), de specie și de ecosistem. Indiferent de nivelul la care se exercită SELECȚIA NATURALĂ, nivelul genetic rămâne unitatea fundamentală care exprimă variația biologică la nivel molecular între doi indivizi ai aceleiași specii și evidențiază o mare variabilitate la multiple niveluri (secvență de nucleotide, genă, cromosom, individ, populație), respectiv, până la caracteristici vizibile. În cadrul tuturor speciilor, indivizii sunt unici, iar diversitatea organismică reprezintă baza diversității dintre specii și este necesară pentru evoluția adaptativă. Deși la nivel teoretic, în unele cazuri, conceptul de specie este discutabil, pe teren funcționează foarte bine și este cel mai accesibil. Se estimează că în natură ar exista 13-14 milioane de specii, dintre care sunt cunoscute și identificate 1,75 milioane. Cele mai numeroase sunt bacteriile (~8 milioane de specii), insectele, arahnidele, FUNGII și nematodele (*Programul Națiunilor Unite pentru Mediu*, 1995). Se estimează că, în ritmul actual de descoperire a speciilor noi (mai ales în cazul microorganismelor), procesul

de inventariere a speciilor biologice va dura încă 570 de ani. Diversitatea ecologică implică evaluarea biodiversității la nivelul unor părți ale unui ansamblu natural, respectiv mediul fizic și biologic al unei anumite specii (HABITAT, comunitate ecologică, ECOSISTEM, bioregiune, BIOM). Biodiversitatea este un proces dinamic, prezența și abundența relativă a speciilor în comunitățile ecologice se schimbă în cursul timpului ca răspuns la presiunea selecției, a factorilor fizici, chimici și biologici, a intervențiilor intenționate și neintenționate ale omului. Se estimează că, în cazul organismelor care au lăsat resturi fosile, durata medie de viață a unei specii a fost de 5-10 milioane de ani și că, în prezent, acest proces evoluează cu o viteză neatinsă niciodată mai înainte, în așa fel încât 5-20% dintre speciile cunoscute sunt amenințate cu extincția într-un viitor previzibil, datorită fragmentării și degradării habitatelor, supraexploatării resurselor, introducerii de specii alohtone, poluării solului, apelor și atmosferei, modificărilor climatice pe termen lung. Se prognozează că reducerea suprafeței pădurilor tropicale ar determina dispariția a 375000 de specii de fungi. Diminuarea biodiversității unor specii esențiale va avea efecte nocive asupra stabilității sau chiar a existenței unor ecosisteme, deoarece biodiversitatea este o precondiție a funcționării normale a acestora și baza pe care este construită viața pe Terra, inclusiv viața omului. Protecția ei înseamnă protecția potențialului evolutiv al organismelor, asigurarea proceselor de reproducere generatoare de diversitate, dispersarea și migrarea care determină și mențin diversitatea genetică a speciei. Această situație explică preocuparea pentru conservarea biodiversității prin diferite convenții internaționale (*Convenția privind diversitatea biologică*, Rio de Janeiro, 1992; *Convenția privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa*, Berna, 1979), directive și protocoale internaționale, ratificate de toate statele civilizate. Biodiversitatea este o sursă de inovație pentru biotehnologie, atrăgând până în prezent atenția, cu rezultate notabile asupra regiunilor încă neexplorate, cu condiții extreme sau chiar ostile pentru viață;

V. BIODIVERSITATEA MICROORGANISMELOR.

biodiversitatea microorganismelor – (ecol. microorg.) component esențial al diversității biologice, fără de care nu poate exista niciun ecosistem stabil, funcțional; include ansamblul microorganismelor procariote: bacterii, arhea și eucariote: FUNGI (LEVURI, MUCEGAURI inclusiv speciile din structura LICHENILOR), ALGE și

protozoare, și, prin extensie, convențional, virusurile și agenții infecțioși subviral. Microorganismele au evoluat de-a lungul a 4 miliarde de ani și de aceea, ca grup, prezintă cel mai larg spectru de diversitate genetică. Procariotele (Bacteria și ARCHAEA) sunt cele mai numeroase organisme existente pe Terra și cu o mare varietate de particularități (forme și mod de grupare a celulelor, structuri moleculare, învelișuri de suprafață, mobilitate, diviziune celulară, ciclu de viață, diferențiere, proprietăți metabolice specifice, interacțiuni, patogenitate, ecologie). Prezente universal, au capacitatea de a coloniza medii profund neospitaliere, extreme sau ostile, în care alte organisme nu se pot dezvolta sau unde există o viață redusă vegetală sau animală (izvoare termale și fierbinți, 85-95°C, ape acide, alcaline, medii hipersaline, halofile extreme, inclusiv pe cristale de sare, medii anaerobe stricte, ghețuri polare, izbucuri hidrotermale situate în adâncul oceanelor etc.), au funcții esențiale pentru viață în sol, ape etc. ca: recircularea elementelor biogene în natură, fotosinteza, fixarea chemolitotrofă a CO_2 , fixarea azotului molecular, nitrificarea și denitrificarea, mineralizarea substanțelor organice, formarea solului, sinteza unor substanțe complexe și a unor compuși utili (antibiotice etc.), degradarea substanțelor xenobiotice recalcitrante, echilibrul gazelor în atmosferă etc. Cianobacteriile și algele asigură 40% din fotosinteza globală prin activitatea lor în mediile acvatice (71% din suprafața Terrei). Inventarierea lumii microorganismelor este foarte limitată și restrânsă la speciile importante pentru medicină umană și veterinară, agricultură și industrie, care reprezintă doar o mică fracțiune din ceea ce există în realitate. Sunt ignorate sau estimate global cele importante pentru procesele esențiale ale ecosistemelor. Numărul speciilor valide estimat în 2004 a fost de 6205 aparținând la 1174 genuri și 157 de familii, număr extrem de mic comparativ cu cel estimat indirect, de 4-8 milioane (cel puțin 10% din cele un milion de artropode: insecte, căpușe, acarieni, care adăpostesc milioane de celule procariote conțin câteva specii noi, simbiotice specifice care au coevoluat cu gazda lor). În timp ce metodele convenționale evidențiază câteva zeci de specii într-un gram de sol fertil, tehnicile moleculare permit identificarea a 4000-13000 de genomuri diferite (METAGENOMICĂ). Unul din ultimele studii referitoare la prezența procariotelor pe Pământ, bazat pe estimările în diferite ecosisteme (sol, habitate acvatice, subsuprafața oceanică și terestră; Whitman și colab., 1998),

demonstrează că acestea sunt în număr de $415-640 \times 10^{28}$. Biomasa lor, calculată pe baza cantității de carbon prezent în celule, este de $353-546 \times 10^{15}$ g (aproape dublu față de cantitatea prezentă în toate organismele vii). Procariotele conțin $85-130 \times 10^{15}$ g azot și $9-14 \times 10^{15}$ g fosfor, adică aproximativ de 10 ori mai mult decât plantele. Rata de turnover a biomasei procariote este foarte rapidă: $1,7 \times 10^{30}$ celule/an la nivel deosebit de ridicat în mediul marin, în primii 200 m de la suprafață. Aceste date sumare, care evidențiază o abundență numerică neobișnuită căreia îi corespunde o serie de transformări în ciclurile biogeochemice, demonstrează că în natură există o „majoritate nevăzută”, ignorată în studiile de ecologie limitate cel mai adesea la plante și animale. În cazul organismelor eucariote, situația este diferită: mamiferele și păsările existente sunt cunoscute în proporție de aproximativ 100%, peștii 90%, angiospermele 93%, algele 67%, briofitele 68%, protozoarele 31%, nematodele 3%, insectele 8-13%. Sistematica bacteriană este singurul domeniu al biologiei în care numărul speciilor descrise a scăzut de la 21000 (*Index Bergeyana*, 1970) la 2258 (Bergey, 1994), datorită ineficienței tehnicilor clasice, cu care aceeași specie a fost descrisă de mai multe ori, sub diferite denumiri, infirmate de metodele moderne. Biodiversitatea reală nu trebuie ignorată, deoarece bacteriile neevidențiate sunt viabile, înglobează nutrienți, fac sinteze și descompuneri și, în unele cazuri, au un rol important în rețelele trofice ale unor ecosisteme. În plus, unele specii descrise ca dominante pot fi în realitate dintre cele mai puțin semnificative. În cazul fungilor, se cunosc ~65000 de specii din cele 1-1,5 milioane existente. Cele mai cunoscute sunt levurile (~500 de specii din cele 590 evaluate ca existente) datorită interesului pentru medicină, industrie și știință (model experimental de celulă eucariotă). Au fost descrise 40000 de specii de microalge din ~300 de mii existente. Recent, unii cercetători au avansat ideea existenței a ~10 milioane specii de alge, bazată pe enorma diversitate a diatomeelor. Sunt identificate ~32000 de specii de protozoare (din ~100000 estimate). Virusurile și AGENȚII SUBVIRALI (care nu sunt sisteme biologice și nu pot fi încadrate în conceptul de specie biologică) însumează ~5000 de entități infecțioase din cele ~500000 estimate ca prezente în natură. Identificarea, conservarea (*in vivo* și *ex vivo*) și monitorizarea speciilor identificate reprezintă o necesitate absolută. Se apreciază că inventarierea speciilor de microorganisme la nivelul lumii

vii este cu mult inferioară numărului și importanței lor pe Terra. Oamenii de știință propun acțiuni și îmbunătățiri tehnologice pentru înlăturarea acestor lacune. În prezent, conservarea și utilizarea durabilă a diversității biologice este una din preocupările majore ale unor organisme statale. În anul 1992, a avut loc *Convenția asupra diversității biologice* (Rio de Janeiro) ratificată de 187 de țări, care atrăgea atenția asupra necesității conservării diversității biologice, a utilizării componentelor săi, a împărțirii corecte și echilibrate a beneficiilor rezultate din utilizarea resurselor genetice, precum și asupra obligației de a elabora legi și reglementări care conduc la beneficiile diversității. Problema biodiversității naturale a microorganismelor reprezintă o preocupare de prim plan. Astăzi, mai mult ca oricând, biodiversitatea microorganismelor a devenit, din motive economice, nu numai o sursă de interes, ci și de inovație maximă pentru biotehnologie; v. BIODIVERSITATE.

bioelemente (sin. elemente biogene) – elemente chimice necesare pentru creșterea microorganismelor, prezente în structura oricărui sistem biologic. Sunt de două tipuri: 1) **bioelemente majore** (macroelemente): C, O, H, N, S, P, K, Mg, Ca, Fe, necesare în concentrații relativ mari ($>10^{-4}$ M). C, O, H, N, S și P formează aproximativ 95% din greutatea celulară uscată a bacteriilor. Rol esențial în metabolism; 2) **bioelemente minore** (microelemente; *trace elements*): Zn, Mn, Na, Cl, Mo, Se, Cu, W, Ni, necesare în cantități foarte mici.

bioemulsificatori – subclasă de surfactanți, având proprietatea de a stabiliza dispersia unui lichid în altul ca, de exemplu, emulsia uleiului în apă (de exemplu, EMULSAN, sintetizat de *Acinetobacter calcoaceticus*). Produși de diferite microorganisme. Au rol important în producerea și reglarea legării și desprinderii microorganismelor de unele suprafețe. Implicați în formarea de BIOFILME, în patogenitatea unor bacterii și QUORUM-SENSING. Unii emulsificatori produși de o anumită bacterie pot fi transferați la alte bacterii, modificându-le proprietățile de suprafață și interacțiunile cu mediul; v. SURFACTANȚI.

Bioenergetică – domeniu al științei care studiază legile după care decurg procesele de transformare a energiei în organismele vii. Energetica sistemelor biologice se supune legilor TERMODINAMICII care stau la baza transferurilor de energie ce se petrec într-un sistem chimic, fizic sau biologic. Ea studiază aplicarea principiilor termodinamicii la

reacțiile și procesele biologice (termodinamică aplicată).

bioeroziune – eroziune produsă prin acțiunea directă a organismelor vii.

Bioetică – domeniu interdisciplinar (biologie, medicină, etică, teologie, sociologie, jurisprudență etc.) preocupat de condiția umană în fața fenomenelor vieții, de pe principiile valorilor etice. Încearcă să stabilească limitele drepturilor omului de a interveni în modificarea naturii și în viața celor din aceeași specie cu el și să răspundă controverselor din societate, cu tradițiile și sistemele sale de valori, și problemele noi create de biologie (genetică și inginerie genetică, medicină, psihiatrie etc.).

biofarmaceutice – denumire discutabilă propusă de unele organisme asociate BIOTEHNOLOGIILOR MODERNE, pentru a se referi la o serie de produse care includ: anticorpii, hormonii, substanțele reglatoare ale creșterii, unii componente ai sângelui uman, modulatorii răspunsului imun, inhibitorii enzimatici, liganzii receptorilor celulari, substanțele antitumorale și chiar antibioticele ce pot fi obținute prin noile tehnologii, mai ușor și cu costuri foarte reduse, comparativ cu metodele tradiționale.

biofilm – definit inițial ca peliculă cu diferite grosimi, formată la orice interfață (lichid/solid, lichid/aer, lichid/lichid ca și la interfața apă/ulei din tancurile petroliere), pe suprafețe vegetale (frunze, rădăcini, semințe care germinează), pe epiteliile și țesuturi animale (căi digestive, respiratorii, genito-urinare etc.), dispozitive protetice medicale, partea submersă a navelor și platformelor petroliere etc., incluzând microorganisme aderente, inclavate într-o matrice gelatinoasă sau mucus (polizaharide extracelulare de origine microbială). Într-o concepție ecologică actuală (Donlan și Costerton, 2002), biofilmul este reprezentat de o comunitate microbială compusă din celule atașate ireversibil de un substrat, la o interfață, sau, unele de altele înglobate într-o matrice de polimeri extracelulari produși de celulele respective și care prezintă un fenotip modificat în ceea ce privește rata de creștere și exprimarea genelor. Definiția exclude din categoria biofilmelor coloniile bacteriene dezvoltate pe un suport solid, care nu prezintă caracteristicile de rezistență ale biofilmelor adevărate. Biofilmele pot avea grosimi variabile, de la câțiva μ m la zeci de mm. În formarea lor, etapa inițială este **aderența** prin fenomene fizico-chimice și/sau biologice, urmată de **colonizarea** suprafețelor, multiplicarea microorganismelor aderente,

sinteza de polimeri extracelulari stimulată de **promotori de contact** (*touch-promoters*). Prezența mucopolizaharidelor conferă biofilmului capacitatea de „capcană” pentru alte molecule, ioni și chiar microorganisme. Legarea unor celule bacteriene de un suport reprezintă un semnal pentru genele specifice biofilmelor, care codifică proteine ce sintetizează molecule-semnal de interacțiune celulă/celulă și declanșează sinteza de polizaharide. La *Pseudomonas aeruginosa*, aceste molecule sunt homoserin-lactone, care au un efect chemotactic favorizând creșterea biofilmului. Existența biofilmelor creează microorganismelor o serie de avantaje: 1) le ameliorează creșterea și supraviețuirea; 2) le asigură existența într-o nișă favorabilă și accesul mai simplu la nutrienți, în special în mediile oligotrofe; 3) le asigură rezistența la forțe care îndepărtează celulele libere, protecție față de fagocitoză, toxice, antibiotice; 4) trăiesc în asociație unele cu altele, ceea ce favorizează interschimbul, inclusiv oportunitățile de schimb genetic. În plus, microorganismele aderente desfășoară activități mai diverse, mai eficiente și economice mai semnificative decât echivalenții lor planctonici. Au o rezistență (recalcitrantă) mai mare la substanțe antimicrobiene conferită de factori multipli, încă incomplet definiți. Rol important în medicină, prin formarea de biofilme în localizări naturale (criptele căilor digestive, localizări specifice respiratorii sau genito-urinare etc.) cu crearea de microcolonii ce asigură infecțiile cronice și periodic desprinderea unui fragment de biofilm, ce este diseminat la distanță. Complicații determinate de biofilmele de pe suprafața protezelor cardiace (*pace-maker*), a tuburilor de dren, cateterelor, valvulelor cardiace, sondelor etc. Efecte negative în apariția FOULING-ului în regiunea submersă a vapoarelor, prin asigurarea fazei inițiale de colonizare, la care se adaugă, ulterior, diferite specii animale și concrețiuni; în turnurile de răcire a apei la termocentrale, în obturarea conductelor de apă, în formarea plăcilor dentare, dar și activități favorabile ca, de exemplu, în epurarea apelor uzate.

biofiltru – v. FILTRU BIOLOGIC.

Biofizică – domeniu al științei care are ca obiect studiul proprietăților sistemelor biologice cu ajutorul legilor și tehnicilor fizicii, în scopul înțelegerii proprietăților fizice și chimice ale moleculelor constitutive și al rolului lor în funcționarea acestor sisteme.

biofor – microorganism ideal „construit” prin tehnici de inginerie genetică, special pentru

utilizare în industriile biologice. Fiecare biofor este „croit” pentru a răspunde unui obiectiv specific, legat de natura procesului și a produsului de interes (Lederberg, 1982), ținând seama de considerații genetice, de securitate și economicitate.

biofotoliză – clivarea unor legături chimice, indusă de lumină, într-un sistem biologic. În cursul fotosintezei (reacțiile la lumină) are loc biofotoliza apei ($2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$), la nivelul FOTOSISTEMULUI II.

biogaz (*E. biogas; marsh gas*) – amestec complex de gaze, incluzând metan (50-70%), CO_2 , H_2S etc., obținut prin conversia substraturilor organice reziduale (din ape uzate orășenești, reziduuri animale, agricole, industriale), în condiții de ANAEROBIOZĂ, în instalații simple individuale (în mediul rural) sau în biotancuri de mare capacitate, sub acțiunea unei microbiote complexe mezofile (40°C) și/sau termofile (60°C) și pH 6,8-7,8. În funcție de condițiile locale (natura substanțelor organice supuse fermentației, procentul substanțelor solide, natura și activitatea microbiotei, timpul de acțiune), randamentul conversiei la biogaz variază între 30 și 70% din energia conținută în materia organică supusă fermentației; 10% din aceasta este convertită la biomasă microbiană. O parte din substanțele cu valoare economică sunt reținute în BIOREACTOR. Biogazul este utilizat ca gaz combustibil, iar biomasa reziduală uscată ca fertilizator sau incinerată ca BIOCOMBUSTIBIL.

biogen – produs prin activitatea organismelor vii.

biogenetică – legea fundamentală a lui Haeckel (1868); istoria dezvoltării unui organism individual – ONTOGENIA – reprezintă o scurtă recapitulare a istoriei sale filogenetice („legea recapitulării”). Reprezintă o reformulare modificată a legii lui Serres (1842). În prezent, abandonată.

biogeneza – 1. concepție biologică fundamentală, opusă GENERAȚIEI SPONTANE, conform căreia orice organism viu a luat naștere numai dintr-un alt organism viu de același tip; 2. Sinteza unei substanțe de către un organism viu (biosinteză).

biogeochimic – v. CICLU BIOGEOCHIMIC.

Biogeografie – domeniu al științelor biologice care studiază distribuția geografică a plantelor (Fitogeografie) și animalelor (Zoogeografie). Implică studiul HABITATELOR și al factorilor istorici și biologici care au determinat situația actuală.

biogeosfera – parte din LITOSFERĂ în care pot trăi organismele vii (eubiosferă).

biohazard – termenul se referă la riscul pentru sănătate și pentru viață, al unor microorganisme patogene sau al unor produse de natură biologică (toxine) eliberate accidental sau deliberat în mediu. Controlat prin legislații naționale și internaționale și recomandări ale Organizației Mondiale a Sănătății (OMS).

Bioinformatică – disciplină științifică nouă, care propune metodele și logistica necesare pentru organizarea, administrarea, analizarea și exploatarea *via* INTERNET, a informațiilor obținute prin secvențializarea integrală sau parțială a genomurilor, a genelor pentru ARNr 16S (18S) și a proteinelor, a celorlalte date de genetică moleculară, stocate în bazele de date – **genoteci** – și în celelalte instituții cu acest profil.

Bioinginerie (E. *bioengineering*; *biochemical engineering*) – ramură a științelor tehnice, care se ocupă cu realizarea de aparate și instrumente necesare desfășurării în condiții optime a unor procese biochimice (fermentații, procese de biosinteză, în industria antibioticelor etc.). Paralel, utilizează cunoștințele de fizică și inginerie pentru studiul funcționării organismelor vii, în vederea realizării unor organe sau părți de organe artificiale (valvule cardiace, *pacemaker* cardiac, alte tipuri de proteze), utile în biologie și medicină sau încearcă să realizeze dispozitive de tipul celor care funcționează cu mare eficiență în sistemele biologice.

bioinsecticide – microorganisme sau produse microbiene utilizate în combaterea biologică a dăunătorilor agricoli (diptere, lepidoptere sau coleoptere) sau a unor insecte cu importanță pentru medicină sau generatoare de disconfort (țânțari). Includ bacterii (*BACILLUS THURINGIENSIS*, *B. popilliae*, *B. lentimorbus* etc.) sau FUNGI (*Beauveria bassiana*); v. *BACILLUS THURINGIENSIS*; COMBATERE BIOLOGICĂ.

biolistică (E. *biolistic gene gun*) – termen derivat de la *biological* + *ballistic*, descrie o tehnică nouă de TRANSFECȚIE, care permite transferul unor gene de interes într-o gamă largă de celule-receptoare (LEVURI, ALGE, celule din meristem, calus, semințe, polen, fragmente de țesut sau semințe întregi, celule animale și chiar mitocondrii sau cloroplaste etc.). Utilizează un aparat construit pe principiul armelor de foc (*gene gun*), „proiectilele” fiind reprezentate de particule extrem de fine (diametrul: fracțiuni de μm până la $1 \mu\text{m}$) de tungsten sau aur, pe suprafața cărora au fost

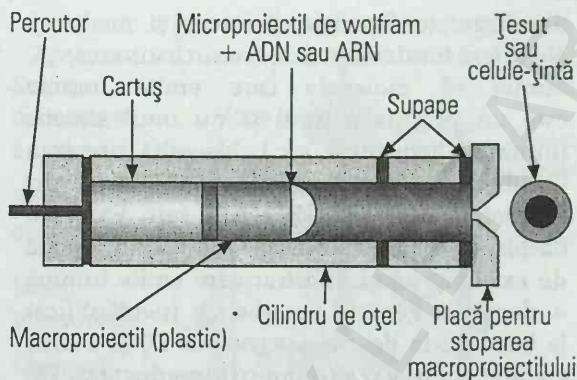


Fig. B7. Schema unui dispozitiv utilizat pentru introducerea mecanică a acizilor nucleici (ADN sau ARN) în celule sau țesuturi-țintă (*gene gun*: „pușcă” cu gene).

adsorbite genele de interes, proiectate cu forță mare și viteză asupra celulelor-țintă (fig. B7). Forța de propulsie este reprezentată de un gaz sub presiune (*gene booster*) sau de vaporizarea explozivă a unei picături de apă în care sunt suspendate „proiectilele”, sub acțiunea unui curent electric de mare voltaj. Tehnica nu afectează integritatea și semnificația genelor. Unele celule-țintă pot fi lezate și mor, dar o bună parte își repară leziunea produsă de „proiectil”, încorporează genele de interes, care devin funcționale, codificând sinteza unor proteine utile.

biolit (E. *biolith*) – rocă sau zăcământ care conține materiale organice de natură biologică (țiței, depozite biogene de nitrați și sulf etc.).

Biologie – termen utilizat inițial de Lamarck (1802), dar atribuit, mai ales, lui Treviranus (1882), pentru a desemna domeniul științei care se ocupă cu studiul diferitelor organisme vii, privind anatomia, fiziologia, dezvoltarea, ereditatea, originea și evoluția, habitatul, relațiile dintre ele și cu mediul abiotic, clasificarea etc. Științele biologice s-au diversificat prin apariția pe lângă domeniile clasice (botanică, zoologie, anatomie etc.), a unor discipline noi: biochimia, genetica, biologia celulară, biologia moleculară, virologia, științele microbiologice, ecologia etc.

Biologie moleculară – ramură a științelor biologice care, utilizând concepte și tehnici din fizică și chimie, vizează explicarea proprietăților fundamentale ale organismelor vii, în funcție de proprietățile fizico-chimice, structura, funcția macromoleculelor componente (ADN, ARN, proteine) și a interacțiunilor dintre ele (Weaver, 1938; Altsbury, 1939).

bioluminescență – producerea de lumină de către un organism viu (BACTERII, FUNGI,

dinoflagelate, licurici, crustacee și meduze). Nu diferă fundamental de CHEMILUMINESCENȚĂ, numai că molecula care emite lumina este un produs natural și nu unul sintetic (luminol, lucigenină etc.). Necesită prezența O_2 liber și a diferiți cofactori (ATP la licurici – *Photinus pyralis*; și NAD sau FMN la bacterii). Bioluminescența este condiționată de existența unui substrat care emite lumina – denumit generic LUCIFERINĂ (neidentificat la bacterii; la licurici LUCIFERINĂ D) și a unei enzime LUCIFERAZĂ (o tiol-oxidoreductază, EC 1.14.14.3), ce catalizează oxidarea luciferinei sau a altui complex la o formă energizată, care emite lumina când revine la starea de bază, neexcitată. Luminescența bacteriană implică reducerea inițială a FMN de către NADH, urmată de formarea complexului $FMNH_2$ -luciferază. Ulterior, acesta este oxidat în prezența O_2 liber și, concomitent, a unei aldehide alifatică cu lanț lung (C_8 - C_{16} , probabil un tetradecanol) cu formarea unui complex mai mare ($FMNH_2$ - O_2 -RCHO-luciferază), care emite lumină ($\lambda = 490$ nm) și producere de FMN, luciferază, un acid carboxilic – $RCOOH$ – corespunzător aldehidei, și H_2O . Aldehida poate fi reciclată prin reducerea acidului carboxilic cu NADH (v. BACTERIILE LUMINESCENTE). Fungii (*Armillaria mellea*, *Mycena* sp.) produc lumină continuă ($\lambda = 530$ nm) de culoare verde-albăstruie, care la unele specii, prezintă fluctuații diurne de intensitate. Dinoflagelatele (*Goniaulax*, *Noctiluca*, *Pyrocystis*, *Pyrodinium*) produc lumină albăstruie ($\lambda = 480$ nm). Semnificația biologică este controversată. Ipoteza că ar fi un sistem vestigial fără funcții actuale sau folosit originar pentru a detoxifica mici cantități de O_2 , este improbabilă. Bioluminescența are probabil o importanță funcțională, iar perceperea ei de către alte organisme ar crea avantaje fotobacteriilor. Peștii luminoși, purtători de bacterii luminescente simbiotice, beneficiază în favorizarea atacului asupra pradei, în evitarea prădătorilor și în comunicarea intraspecifică. Luminescența bacteriilor marine dezvoltate ca parazite (pe crustacee) sau saprofite (pe suprafața peștilor morți sau în resturile fecale) atrage diferite organisme care le ingeră, asigurând multiplicarea și răspândirea lor. **Aplicații practice:** 1) metodă foarte sensibilă pentru detectarea celor mai mici concentrații de O_2 dizolvat; 2) în biotehnologie, tehnici pentru detectarea rapidă a bacteriilor patogene în industria de prelucrare a alimentelor (sistemul luciferină/luciferază de la licurici, care necesită ATP, permite detectarea unor concentrații

infime de ATP); 3) în ingineria genetică (ORGANISME MODIFICATE GENETIC), transferul ca marker genetic pentru a demonstra că genele de interes asociate au fost efectiv transferate în organismul plantelor.

biom – comunitate ecologică regională majoră, cu mare extindere geografică, având forme de viață caracteristice plantelor și animalelor adaptate la condițiile zonei geografice respective. Ia naștere ca rezultat al interacțiunilor complexe ale factorilor climatici, biotici și mediului neanimat. Denumit după tipul de vegetație dominantă (pădure de conifere, de foioase, stepă, tundră etc.).

biomarker – metabolit normal ale cărui oscilații de concentrație în sânge pot indica existența unei boli sau a unei condiții patologice (de exemplu, hiperglicemia în diabet, hipercreatininemia în insuficiența renală etc.).

biomasă – (ecol.) cantitatea de substanță organică sau de energie acumulată de o populație sau de oricare altă unitate trofică într-un HABITAT (*standing biomass*; *STANDING CROP*). Cantitatea mare de biomasă acumulată într-un habitat reflectă o producție brută mare, consum respirator redus sau aflus net de compuși organici de la exterior. Biomasa uscată (grame de C fixat/ m^2 /an) sau sub formă de unități energetice (kcal sau kJ) stocate permite aprecierea cantitativă a producției primare.

Biomecanică – știința care aplică regulile și modurile de raționament specifice mecanicii, la studiul organismelor vii și, în special, al omului (Voinea, 1965).

biomimetice – molecule sintetice construite în laborator ca analoage celor naturale (produse de organisme vii): proteine sintetice greu digerabile în sistemul digestiv (în comparație cu omologii lor naturali) sau LIPOSOMI care prezintă o serie de proprietăți ce mimează anumite caracteristici ale unor structuri naturale.

biomineralizare (mineralizare biologică) – 1. descompunerea biologică a compușilor organici, cu eliberarea și, uneori, cu formarea de depozite minerale (de exemplu, mineralizarea azotului organic din sol, formarea zăcămintelor de sulf, nitrați etc.); 2. depunerea de substanțe minerale în celule, în urma unor activități biologice (formarea de MAGNETOSOMI, depozite de sulf intra- și extracelular de către BACTERIILE FOTOSINTETIZANTE).

Bionanotehnologie – nou domeniu științific interdisciplinar. NANOTEHNOLOGIA și bionanotehnologia sunt concepte complet noi elaborate în a doua jumătate a secolului al

XX-lea, în strânsă corelație cu BIOTEHNOLOGIA. Există o anumită dezbatere privind definirea termenilor bionanotehnologie și nanobiotehnologie. Bionanotehnologia ar putea fi definită ca nanotehnologie aplicată în biologie, iar nanobiotehnologia ca utilizarea macromoleculelor biologice și a structurilor cu capacitate de autoasamblare pentru aplicații tehnologice. Nanomedicina este o aplicație a bionanotehnologiilor, cu foarte mare impact în prezent; v. NANOTEHNOLOGII.

Bionică – studiul științific al structurilor, funcțiilor și proceselor prezente în lumea vie, cu scopul aplicării lor în sisteme neanimate, pentru rezolvarea unor probleme tehnice și crearea unor sisteme cu performanțe asemănătoare celor ale unor organisme vii (de exemplu, aplicarea performanțelor motorului rotativ flagelar de la bacterii, în NANOTEHNOLOGIE).

biopesticide – 1. în sens strict, termenul se referă la substanțe chimice de origine biologică (de exemplu, toxina de la *Bacillus thuringiensis*) care, dispersate în mod deliberat în anumite medii, exercită un efect toxic selectiv rapid, omorând diferite insecte dăunătoare (lezarea plantelor încetează după câteva minute). Nu afectează alte organisme, sunt nepoluante și biodegradabile; 2. în sens larg, includ și agenții biologici de control activ (insecticidele și acaricidele fungice ca *Beauverina*, *Vertelec*, *Mycon* etc.) care sunt dispersați sub formă de spori, infectează dăunătorii sensibili, se multiplică în organismul lor, declanșând EPIZOOTII extinse, cu indice ridicat de mortalitate.

Biopol – copolimer biodegradabil pe bază de poli- β -alcanoati, produși de microorganisme ca substanțe de rezervă, înlocuitor al maselor plastice de sinteză. Produs de *Imperial Chemical Industries* (ICI, Anglia), ca un copolimer de POLI- β -HIDROXIBUTIRAT și poli- β -hidroxivalerat (PHB/PHV), sintetizat de *Alcaligenes eutrophus*. Proprietățile importante (punct de topire, flexibilitate, cristalinitate, rezistență la tensiune) pot fi ajustate utilizând tulpini modificate genetic sau modificând compoziția chimică a mediilor de cultură. Biodegradabil, evită utilizarea maselor plastice de sinteză chimică (RECALCITRANTE la degradare în mediu). Poate fi adaptat la proprietăți fizice specifice unei utilizări crescânde.

biopolimer – polimer (acizi nucleici, proteine, polizaharide) format în organismele vii sau de către enzimele produse de acestea.

biopsie (Gr. *bio* + *opsis* = vedere) – recoltarea unui fragment de țesut, organ sau de tumoră de la un

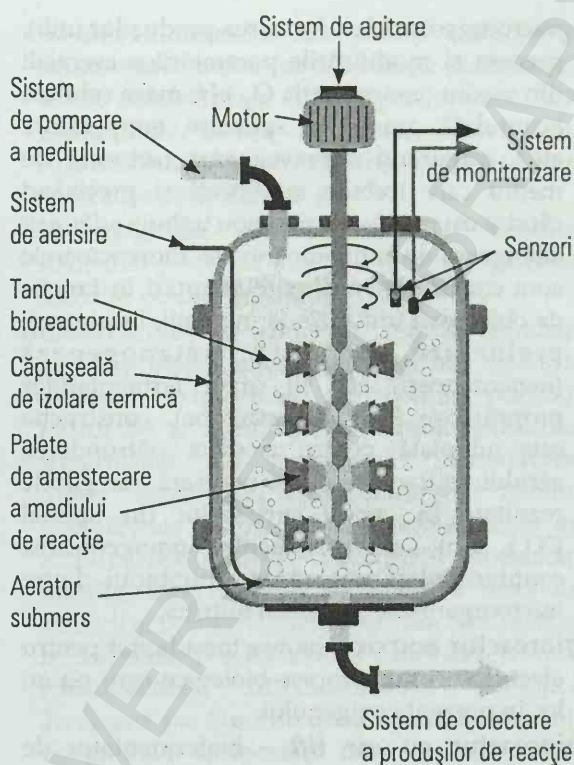


Fig. B8. Bioreactor – reprezentare schematică.

organism viu, pentru examinare microscopică în vederea stabilirii unui diagnostic.

bioreactor (fermentator) – (*biotehnol.*) reactor biologic cu capacități variabile, în funcție de natura tipului de activitate: instalație de laborator (1-5 litri; produs din sticlă), pilot (100-1000 litri) sau industrială (10000-500000 litri). Modelele mari sunt cilindri de oțel închiși la extremități, având la partea superioară diferite tubulaturi, valve, robinete, necesare pentru controlul proceselor fermentative, înconjurați de o manta (pereți dubli) pentru circulația vaporilor de apă (în scopul sterilizării) sau a apei reci (pentru scăderea temperaturii). Funcționează în sistem continuu sau semicontinuu, aerob sau anaerob (fig. B8). Bioreactoarele pentru proces aerob sunt obligatoriu prevăzute cu dispozitive complicate pentru asigurarea aerării omogene, datorită solubilității reduse a O_2 în apă. În cazul celor industriale, se utilizează un **sistem de barbotare** (*sparger*) prin care este introdus aerul sub presiune ridicată, sub formă de bule foarte mici, din care O_2 trece în lichid, și un **sistem de agitare** (*impeller*) care amestecă bulele de gaz în lichid, rupându-le în particule mai mici, omogenizând în același timp celulele de microorganisme. Dispozitivele actuale sunt asistate de calculator, care monitorizează continuu evoluția procesului (multiplicarea

microorganismelor, formarea produșilor utili), precum și modificările parametrilor esențiali din mediu (concentrația O_2 , pH, masa celulară acumulată, gradul de spumare, temperatura etc.), asigurând supravegherea factorilor de mediu care trebuie modificați și precizând când și cât mediu nutritiv nou trebuie adăugat, adăugarea de antispumanti etc. Bioreactoarele sunt construite cu diferite adaptări în funcție de obiectivul utilizării: fermentații, biosinteze, prelucrare nămoluri, metanogeneză (metantancuri) etc. În cazul fermentațiilor propriu-zise (procese anaerobe), construcția este adaptată pentru a evita pătrunderea aerului; agitarea nu este necesară, iar gazele rezultate în cursul procesului (în special CO_2) sunt suficiente pentru omogenizarea conținutului și asigurarea schimbului dintre microorganisme și mediul nutritiv.

bioreactor anoxic – bioreactor adaptat pentru efectuarea unor procese biologice care nu au loc în prezența oxigenului.

bioreactor cu air lift – biofermentator de laborator sau industrial, având ca principiu de bază pentru construcție realizarea unei circulații continue a mediului și culturilor sub impulsul unui curent de aer steril sub presiune, care, prin barbotare cu ajutorul bulelor de gaz, creează condiții de agitare mecanică și de aerobioză. De la tipul de construcție bazat pe acest principiu, au fost realizate mai multe variante, vizând aceleași obiective, dar obținute în condiții adecvate diferitelor procese efectuate: culturi de microorganisme, celule vegetale și animale, proteine „din monocelulare” (*single cell*), tratarea nămolului etc. Unul din dispozitivele care ilustrează acest principiu este reprezentat de un cilindru metalic vertical axial, fără fund și fără capac (cilindru *draft*; E. *draft* = curent de aer), introdus în bioreactor, lăsând un spațiu între peretele său și cel interior al reactorului. Curentul de aer introdus la baza dispozitivului împinge cultura în sus (în cilindrul *draft*), iar când acesta ajunge la nivelul superior al cilindrului, circulă în jos prin spațiul care îl separă de peretele reactorului. O variantă, de asemenea, frecvent folosită este lipsită de cilindrul *draft*, dar având două coloane cu diametre diferite prin care aerul este pompat la baza coloanei mai largi, asigurând circulația culturilor pe baza principiului *air lift*. Avantajul sistemului este, pe lângă recircularea celulelor, aerarea continuă a mediului (solubilitatea O_2 crește paralel cu creșterea presiunii hidrostatice în dispozitiv). Sistemul *gas lift* reprezintă o adaptare, în care circulația aerului este înlocuită

cu cea a unui gaz inert, pentru a crea condiții de anaerobioză.

bios – complex de factori de creștere necesari pentru creșterea LEVURILOR, prezent în celulele acestora (Wildiers, 1901). Ulterior, s-a demonstrat că este un amestec de vitamine și aminoacizi (biotină, inozitol, acid pantotenic, acid nicotinic, β -alanină, L-leucină etc.).

biosecuritate – domeniu de preocupări definit ca urmare a îngrijorărilor generate de perspectivele utilizării necontrolate a experiențelor de inginerie genetică, de manipulare a diferitelor genomuri, de aplicațiile **biotehnologiilor moderne** și a produselor lor. Implică ansamblul măsurilor menite să asigure protejarea personalului, a organismelor din afara laboratoarelor și a mediului, având ca scop principal minimalizarea eventualelor efecte negative ale introducerii în natură a ORGANISMELOR MODIFICATE GENETIC (OMG) și ale utilizării produselor lor. Pe plan național și internațional, preluarea preocupărilor de biosecuritate de către organisme guvernamentale, organizații internaționale și de societatea civilă a stimulat elaborarea unui larg spectru de mecanisme de evaluare a riscului, precum și măsuri și reglementări care au ca scop minimalizarea efectelor negative ale OMG. În mod particular, aceste măsuri se referă la protejarea sănătății omului, a organismelor vii, în general, a mediului înconjurător, conservarea și utilizarea durabilă a biodiversității, a resurselor genetice și prevenirea oricăror alte efecte adverse decurgând din utilizarea acestora. Primele acțiuni majore în acest sens, marcate de realizarea *Protocolului de la Cartagina (Columbia) privind biosecuritatea* (1999) adoptat la *Convenția pentru diversitate biologică* (Montréal, 2000), stabilesc un sistem complex de măsuri, activități și procedee care sintetizează punctul de vedere oficial referitor la condițiile de protecție menite să asigure acest deziderat.

biosensor – dispozitiv bazat pe reacții biochimice specifice, utilizat pentru detectarea și cuantificarea prezenței unor compuși chimici într-un anumit mediu. Utilizează fie anumite molecule (enzime, antibiotice etc.), fie organite, celule întregi sau imunosisteme imobilizate a căror reacție cu produsul de analizat este convertită într-un semnal electric, termic sau optic. Utilizabil pentru diagnosticul specific, sensibil și rapid al unor biomolecule (glucoză, antibiotice, vitamine) sau de sinteză (xenobiotice sintetice organice).

bioserotip (abrev. bioser) – (*biosistem.*) variantă biochimică a unui SEROTIP.

bioseston – component al SESTONULUI, reprezentat de bacteriile liber înotătoare, fitoplancton, zooplancton și NECTON.

biosferă (Suess, 1875; Vernadsky, 1920; sin. ECOSFERĂ) – ECOSISTEM global care include totalitatea organismelor vii de pe Pământ și din mediile abiotice înconjurătoare în care viața este posibilă. Cuprinde trei compartimente: **atmoecosfera, hidroecosfera și litoecosfera**, fiecare alcătuit dintr-un număr enorm de HABITATE.

biosferă profundă (E. *deep sub-sea floor prokaryotes*) – reprezentată de sedimentele marine, care formează 70% din suprafața Terrei (cel mai mare depozit de carbon organic), și de mediul situat sub fundul mării, care reprezintă ~50% din biomasa procariotă totală (bacteriană și arheană; Schippers și colab., 2005). Prezența ARNr reprezintă un test pentru celulele viabile, deoarece ADN persistă mai mult timp în celulele moarte. Pe măsură ce adâncimea crește, numărul celulelor procariote scade, în principal pe seama celulelor arheane. Interes deosebit deoarece pot modifica profund chimia oceanului, eliberând metan, gaz implicat în încălzirea globală, influențează CICLURILE BIOGEOCHIMICE, interacțiunile dintre biosferă și geosferă și înțelegerea funcționării ecosistemelor marine.

Biosistematică (sistematică biologică) – termen folosit inițial de Camp și Gilly (1943) pentru a desemna domeniul interdisciplinar al științelor biologice care studiază TAXONOMIA și NOMENCLATURA organismelor vii și fosile, elucidarea relațiilor lor evolutive, furnizând sisteme de comunicare în biologie. Component cheie al aprecierii BIODIVERSITĂȚII – studiul diversității organismelor – și al strategiilor de monitorizare a ei (Hawksworth, 1997). În concepția modernă (Quicke, 1993), este preferat celui de SISTEMATICĂ folosit și în domenii nebiologice, pentru cadrul larg de abordare, care include întreaga gamă de discipline biologice asociate, inclusiv evoluționismul, filogenia, genetica populațiilor, biogeografia etc.

biosolubilizare (sin. leșiere; E. *leaching* de la *to leach* = a extrage; Fr. *lixiviation*, L. *lixivium* = leșie) – ansamblul proceselor metalelor din zăcămintele care duc la eliberarea metalelor din zăcămintele care duc la depozite de steril. Realizată de bacterii sau din depozite de steril. Realizată de bacterii sau de metaboliții lor, utilizați nu numai pentru oxidarea mineralelor sulfuroase din minereuri și concentrate, ci și ca agenți de flotație pentru

tratarea mineralelor sau pentru extracția și concentrarea metalelor din soluție (Karavaiko, 1982). Solubilizarea Cu^0 (cupru metalic) din zăcămintele sărace utilizează bacterii ca: *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Leptospirillum ferrooxidans*, *Sulfobacillus* ș.a.

Biostratigrafie – (ecol. *microorg.*) studiul structurii și vârstei rocilor stratificate pe baza fosilelor pe care le conțin.

biosurfactanți – compuși amfifili, produși pe suprafața microorganismelor vii sau excretați extracelular, ce conțin porțiuni hidrofobe și hidrofile, care reduc tensiunea superficială și tensiunile interfaciale dintre moleculele individuale, la nivelul suprafețelor și interfețelor. Unii au efect de BIOEMULSIFICATOR. Au structură și proprietăți diferite, fiind produși de o gamă largă de bacterii și LEVURI: *Acinetobacter*, *Bacillus subtilis*, *B. polymyxa*, *Brevibacterium*, *CORYNEBACTERIUM*, *PSEUDOMONAS*, *MYCOBACTERIUM*, *CANDIDA*, *Torulopsis* ș.a. Sunt de două tipuri: surfactanți cu greutate moleculară mică (peptide, acizi grași, fosfolipide, lipopeptide, glicolipide), care diminuează eficient tensiunile de suprafață și interfaciale (Cooper și Zajic, 1980) și polimeri de suprafață celulară cu greutate moleculară mare (Rosenberg și Ron, 2000): 1) **surfactanții glicolipidici** sunt dizaharide acilate cu acizi grași cu lanț lung sau hidroxiacizi grași: ramnolipide (*PSEUDOMONAS*), trehalozolipide (*Arthrobacter paraffinicus*, *MYCOBACTERIUM*, *CORYNEBACTERIUM*, *NOCARDIA*, *Rhodococcus erythropolis*), soforolipide (*Torulopsis*); 2) **lipopeptidele antibiotice** sunt reprezentate de GRAMICIDINĂ (*Brevibacterium brevis*), POLIMIXINE (*B. polymyxa*), SUBTILIZINĂ sau surfactină (*B. subtilis*), streptofactină (*Streptomyces tendae*) ș.a.; 3) **polimerii de suprafață** sunt compuși din polizaharide, proteine, lipopolizaharide, lipoproteine sau amestecuri complexe din acestea. Cei mai cunoscuți sunt EMULSAN (*Acinetobacter calcoaceticus*) și **alasan** (*Acinetobacter radioresistens*). Fiind biodegradabili, biosurfactanții sunt siguri pentru mediu (nepoluanți) și au numeroase aplicații practice: 1) în industria petrolieră pot fi folosiți în recuperarea țițeiului din zăcămintele, prin producerea lor *in situ*, după fermentarea melaselor sau a unor nutrienți organici ieftini, de către microorganisme termofile tolerante la temperaturi, presiuni și salinitate ridicate și la lipsă de oxigen. În acest proces, calitatea de emulsificator este esențială, asigurând dispersarea substraturilor hidrofobe expuse degradării. În plus, reducerea vâscozității

țițeiurilor grele facilitează recuperarea și transferul prin conducte; 2) rol esențial în degradarea hidrocarburilor ce contaminează solul, bazinele acvatice, inclusiv țițeiul deversat în mediul marin, în nămolurile industriale, apele reziduale, decontaminarea plajelor prin dispersarea rapidă în picături fine ce pot fi îndepărtate prin degradare; 3) funcție de legare a metalelor grele (Cd, Pb, Zn) din sol și reducerea toxicității lor de cel puțin 10 ori, prin complexare cu acestea; 4) rol în patogenitate: sinteza ramnozolipidelor la *Pseudomonas aeruginosa* se realizează și este reglată în corelație cu producerea unor factori de VIRULENȚĂ cum sunt alginatii și lipopolizaharidele și este supusă mecanismului QUORUM-SENSING; 5) biosurfactanții lipopeptidici (subtilizine, streptofactine, polimixine) cu activitate antimicrobiană în mediile naturale, putând influența microbiota acestora; 6) rol în formarea BIOFILMELOR datorită capacității de a regla proprietățile suprafețelor celulare, stimulând atașarea microorganismelor de anumite suprafețe sau inhibând atașarea de altele. În unele cazuri, unii bioemulsificatori cu greutate moleculară mare (de exemplu, polimerul extracelular alaskan produs de *A. radioresistens*), pot fi transferați orizontal de pe suprafața bacteriilor producătoare pe alte bacterii diferite din mediu, cărora le modifică proprietățile de suprafață, influențând capacitatea comunităților de microorganisme din mediile naturale, de adeziune celulară, emulsificare, coagregare, floculare, detașare, dispersie sau de formare de biofilme.

biotaxie – deplasare dirijată a unui organism mobil spre «+» sau de la «-» sub influența anumitor substanțe (ATRACȚANȚI SAU REPELENȚI) din mediu.

Biotehnologie – denumire propusă de Karol Ereky (1919) pentru „orice activitate al cărei produs este obținut de la materiale proaspete, cu ajutorul organismelor vii”. Știință a proceselor cu aplicații economice și industriale, bazate pe activitatea sistemelor biologice, implicând utilizarea microorganismelor existente în mod natural („sălbatic”), selecționate prin tehnici convenționale (mutagenză etc.) sau reprogramate prin tehnici de inginerie genetică, a componentelor lor active (enzime), a plantelor sau animalelor, în vederea producerii de bunuri și de noi forme de plante și animale. În acest cadru, sunt incluse procedeele moderne cât și cele tradiționale, precum și tehnologiile alimentare, fermentative, de biosinteză și chimico-farmaceutice convenționale. Sunt

excluse tehnologiile medicale (cu excepția producției de vaccinuri și produse biologice de diagnostic), tehnologiile convenționale agricole și cele de ameliorare a plantelor și animalelor.

biotehnologii albe (sin. biotehnologii industriale) – termen propus de EuropaBio (European Association for Bioindustries, 2003). Includ procese tehnologice apărute foarte timpuriu în istoria umanității și cele rezultate din evoluția lor (fermentații, industria de lactate, panificație etc.), precum și multe aplicații moderne industriale (enzime, vitamine, aminoacizi etc.), substanțe chimice fine, biocombustibili etc.

biotehnologii industriale – V. BIOTEHNOLOGII ALBE.

biotehnologii medicale – V. BIOTEHNOLOGII ROȘII.

biotehnologii roșii (sin. biotehnologii medicale) – termen propus de EuropaBio (European Association for Bioindustries, 2003) pentru procese biotehnologice cu aplicații în medicină: medicamente, vaccinuri, produse biologice de diagnostic, terapie genică etc.

biotehnologii verzi – termen propus de EuropaBio (European Association for Bioindustries, 2003) pentru procese cu aplicații în agricultură ca: obținerea de plante de cultură transgenice sau cu rezistență crescută la dăunători, prin tehnici de INGINERIE GENETICĂ, conversia biomasei vegetale și a altor resurse reînnoibile la combustibili neconvenționali pentru înlocuirea celor fosili, crearea de produse noi: NUTRACETICE, farmaceutice, agrochimice, arome etc.

bioterorism – formă de terorism bazată pe răspândirea unor microorganisme patogene sau produse toxice de origine biologică, vizând obținerea unor pierderi de persoane umane-țintă sau a anumitor populații și dezorganizarea colectivităților respective, generată de teama extinderii atacurilor. Relativ ușor de produs și de dispersat (aerosoli, cale hidrică), preț de cost redus, accesibile nu numai armatelor ci și grupărilor teroriste. În funcție de gravitatea efectelor produse de agenții patogeni vizați, Atlas (2003) îi clasifică în trei categorii: 1) **categoria A**, include agenți aplicabili cu prioritate, ușor de diseminat, ce produc o rată mare de mortalitate, panică și perturbări sociale, a căror combatere necesită un răspuns specializat din partea autorităților sanitare, ca de exemplu: *BACILLUS ANTHRACIS*, *CLOSTRIDIUM BOTULINUM* (toxina), *Yersinia pestis* (ciumă), *virusul Variolei major*, *Francisella tularensis* (tularemia), *virusul Ebola*, alte febre hemoragice (*Lassa*, *arenaviroze*

etc.); 2) **categoria B**, include agenți patogeni cu capacitate moderată de diseminare, cu morbiditate și mortalitate moderată, dar care generează cazuri multiple, incapacitate de muncă etc.: *Burkholderia mallei* (morva), *B. pseudomallei*; *Chlamydia psittaci* (psitacoza), *Rickettsia prowazekii* (tifos exantematic), *Coxiella burnetii* (febra Q), *Salmonella enterica* serovar *typhi* (febra tifoidă), ricină – toxină din *Ricinus communis* etc.; 3) **categoria C**, include agenți cu prioritate redusă de utilizare, ușor de produs, ușor dispersabili, potențial producători de morbiditate și mortalitate, dar insuficient cunoscuți sau controlați, cum este cazul virusurilor emergente, recent apărute în colectivități (virusul *Hanta*, virusul *Nipah* etc.).

biotest (E. *bioassay*) – procedeu de estimare cantitativă, în condiții experimentale foarte bine precizate, a efectelor și intensității acțiunii unor substanțe biologic active asupra unui model biologic (organism viu, organe sau țesuturi ale unui organism viu, culturi de celule), comparativ cu o referință standard. Efectuate inițial pe animale (mai ales în cazul evaluării efectelor farmacologice ale unor medicamente) și pe plante. În prezent, sunt preferate studiile pe diferite celule (bacterii, celule animale sau vegetale), mai ieftine, mai ușor de manipulat și de realizat în condiții standard. Unele substanțe biologice sunt măsurate în unități internaționale (UI), care determină cantitatea de substanță necesară pentru a avea un efect specific într-un biotest.

biotic – care ține de viață, de organisme vii; cu origine biologică.

biotină (sin. vitamina H) – factor de creștere pentru unele bacterii (*CLOSTRIDIUM* spp., *LACTOBACILLUS* spp., *LEUCONOSTOC* spp., *RHIZOBIUM* spp.) sau LEVURI (*CANDIDA* spp., *Saccharomyces cerevisiae* etc.). Larg răspândită în celule, fiind sintetizată de unele microorganisme. Coenzimă cu funcție de purtător de CO_2 (grup prostetic pentru carboxilaze) în reacții de carboxilare și transcarboxilare. În enzimele care conțin biotină, este legată de situsul activ al acestora, *via* gruparea sa carboxil de gruparea ϵ -amino a lizinei din structura acestuia. Este fixată cu mare afinitate de AVIDINĂ și STREPTAVIDINĂ, proprietate utilizată în laborator ca marker pentru evidențierea biotinei legată de macromolecule. La om, este sintetizată de microbiota intestinală de la cisteină, acid pimelic și carbamoil-fosfat. Rol important în biosinteza și catabolismul acizilor grași, în reacții de dezaminare a unor aminoacizi, în biosinteza acidului aspartic etc.

biotip – forma în care microorganismele există în natură; este constituit dintr-un grup de indivizi care posedă, în esență, același patrimoniu ereditar și, în consecință, sunt cu necesitate asemănători prin marea majoritate a caracteristicilor.

biotop (Gr. *bio* + *topos* = loc) – 1. cea mai mică unitate geografică a BIOSFEREI sau a unui HABITAT, caracterizat prin organismele care îl locuiesc, având condiții biologice uniforme și putând fi delimitat prin granițe adecvate; 2. locul ocupat de un agent patogen (virus, bacterie etc.) în organismul gazdei.

biotoxină – termen utilizat în literatura de specialitate, deși este pleonastic. Termenul de toxină descrie substanțele toxice de proveniență biologică, sintetizate de bacterii, FUNGI (MICOTOXINE), plante (FITOTOXINE) sau animale, prin contrast cu cel de otravă, rezervat substanțelor chimice organice sau anorganice.

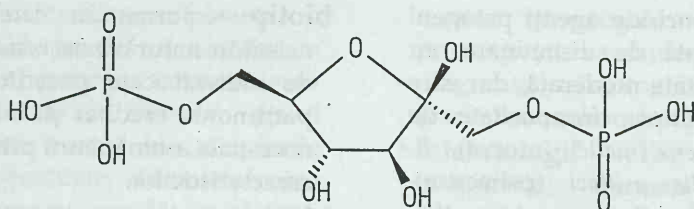
biotransformare – conversia unui substrat cu ajutorul microorganismelor sau al enzimelor acestora, efectuată, în general, pentru obținerea unui produs cu valoare economică superioară. Pentru unii autori, procesul realizat prin acțiunea microorganismelor vii „întregi” se numește BIOCONVERSIE.

biotrof – microorganism capabil să obțină substanțele organice din celulele vii ale altui organism, de regulă ale gazdei simbiotice. Pot fi facultativ biotrofe în cazul microorganismelor facultativ simbiotice, cu oarecare capacitate de existență liberă (biotrofe în stadiul simbiotic și saprotrofe în cel liber) sau obligat biotrofe, în cazul celor lipsite de capacitatea de existență liberă în altă formă decât ca SPORI sau CHIȘTI (biotrofe simbiotice ecologic obligate). În cazul FUNGILOR biotrofi (parazitism obligat), HIFELE cresc inițial între celulele vii, emit ramificații specializate (HAUSTORI), care pătrund prin membranele celulare fără să omoare celulele.

biovar – taxon infrasubspecific reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeași subspecie, care posedă anumite proprietăți biochimice și fiziologice caracteristice. **Denumiri nerecomandate:** „biotip”; „tip fiziologic”.

bioză – termen folosit în nomenclatura biochimică pentru a evidenția prezența unui dizaharid în componența unui compus (de exemplu, CELOBIOZA, gentiobioza).

+bioză – sufix utilizat în nomenclatura biochimică pentru a marca prezența într-un glicolipid, a unui oligozaharid compus din două molecule de glucide, identice sau diferite, ca în cazul galactobiozei (Gal- α 1 \rightarrow 4-Gal; E. *galabiose*).



Fructo-1,6-bisfosfat

Bipolarina – (protozool.) subordin de protozoare (clasa Myxosporea, ordinul Bivalvulida) cu spori binucleați alungiți sau sferoidali, capsule polare situate la extremitățile opuse. Includ genurile: *Myxidium*, *Sinuolinea* și *Spharomyxa*.

Birnaviridae (de la *bipartite RNA*) – familie de virusuri sferice, frecvent cu contur hexagonal, având diametrul de 60 nm. Simetrie icosaedrică. Genomul este alcătuit din două segmente de ARN d.c. linear, însumând 6 kb, notate A și B, care codifică 5-6 proteine structurale și nestructurale. Infectează pești salmonizi tineri (necroză pancreatică, producând pagube mari pentru acvacultură), pui de găină tineri (boli ale bursei lui Fabricius), insecte (virusul X de la *Drosophila*), moluște bivalve marine etc. Prezintă patru genuri: 1) *Aquabirnavirus* („specie” tip: virusul necrozei infecțioase pancreatice sau *Infectious pancreatic necrosis virus* – IPNV); 2) *Avibirnavirus* („specie” unică: virusul bolii infecțioase a bursei sau *Infectious bursal disease virus* – IBDV); 3) *Entomobirnavirus* („specie” unică: *Drosophila X virus* – DXV); 4) *Blosnavirus* („specie” unică: *Blotched snakehead virus*).

bis+ – element de compunere cu semnificația „doi”, „de două ori”. În nomenclatura chimică indică prezența într-o moleculă a două grupări identice, fiecare substituită în același fel. De exemplu, BISFOSFAT, compus care conține două grupări fosfat independente, în legătură ester, în anumite poziții, ca la 2,3-bisfosfoglicerat.

Bisfenol A (E. *Bisphenol A*: BPA) – compus organic cu două grupări funcționale fenolice, utilizat încă din 1940 la fabricarea materialelor plastice de tip policarbonat sau polistiren și a rășinilor epoxidice. În 1930, s-a descoperit că are proprietăți de hormon estrogen, fiind utilizat pentru accelerarea creșterii animalelor și păsărilor de fermă. Până la introducerea dietilstilbestrolului (DES), a fost folosit și în medicina umană ca substitut hormonal estrogen. Ulterior, s-a demonstrat legătura cauzală între administrarea de bisfenol A și diferite forme de cancer la femei (cancer vaginal și cancer de sân). În prezent, este considerat o substanță poluantă, chiar în concentrații foarte mici, deoarece interferează cu funcționarea

normală a sistemului endocrin, afectează dezvoltarea psiho-somatică a copiilor, inducând modificări comportamentale și o maturare sexuală secundară timpurie. Se preconizează interzicerea utilizării sale la fabricarea jucăriilor, vaselor pentru conservarea alimentelor etc.

bisfosfat – compus chimic în care cele două grupări fosfat sunt independente și nu sunt legate între ele ca, de exemplu, în fructo-1,6-bisfosfat (compară cu BIFOSFAT și DIFOSFAT).

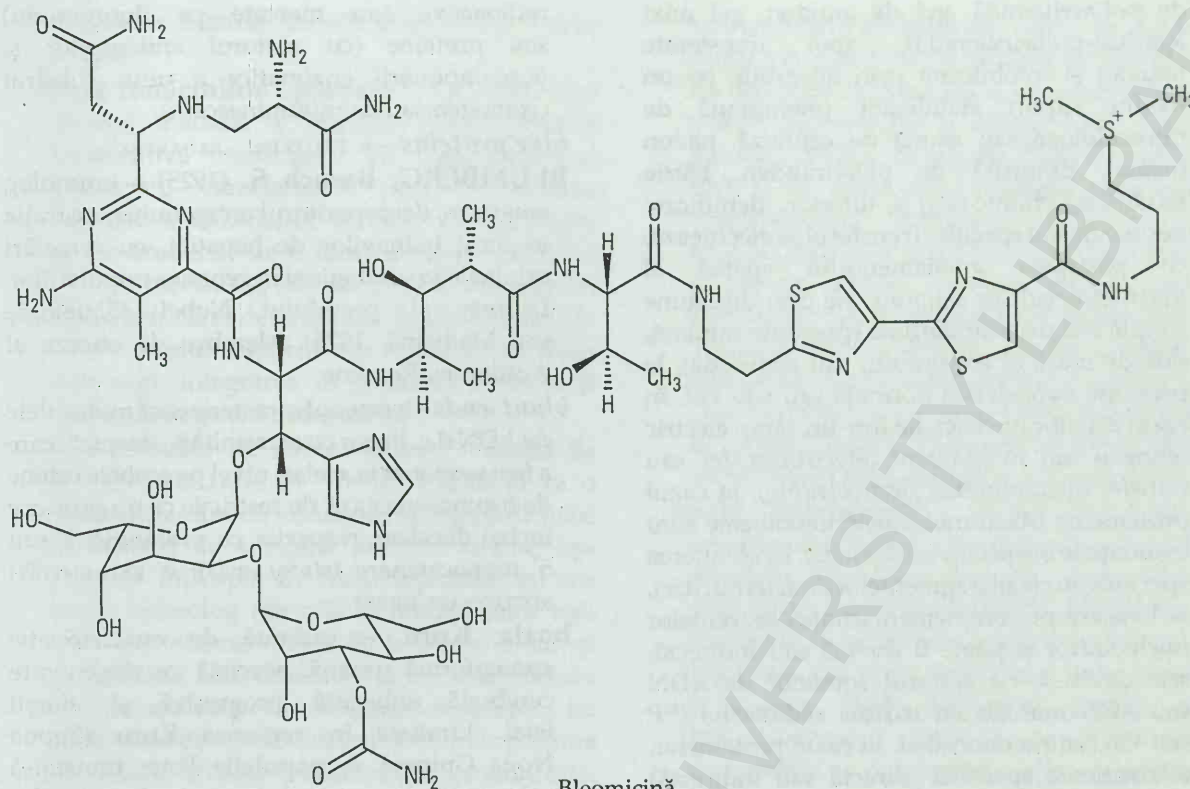
BISHOP, John Michael (1936) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1989) pentru descoperirea originii celulare a oncogenelor retrovirale. A izolat și evidențiat (1982), prin microscopie electronică, oncogenele celulare (*c-src*) și virale (*v-src*).

Bivalvulida – (protozool.) ordin de protozoare parazite (clasa Myxosporea) cu spori având două valve parietale și una până la patru capsule polare. Include subordinea: Bipolarina, Eurysporina și Platysporina.

BLACKBURN, Elizabeth H. (1948) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2009) împreună cu Carol W. GREIDER și Jack W. SZOSTAK, pentru descoperirea TELOMERILOR (care protejează cromosomii) și a TELOMERAZEI (1984).

+blast – sufix care indică o celulă tânără, în curs de diferențiere. De exemplu, ERITROBLASTE (denumire generică pentru celulele nucleate din măduva oaselor, care dau naștere eritrocitelor), osteoblaste, FIBROBLASTE etc.

Blastocystis – gen de protozoare (Sporozoa; *incertae sedis*) considerate inițial ca FUNGI (Entomophthorales), localizate în intestin la om și animale; patogenitate incertă. Prezente sub trei tipuri morfologice: 1) **forma vacuolară**, cu celule sferice ($4 \times 15 \mu\text{m}$) având o mare vacuolă centrală sau ușor excentrică, cu conținut fin granular; 2) **forma granulară**, la care vacuola conține granule lipidice și granule reproductive; produce celule-fiice prin SCHIZOGONIE și ENDODIOGENIE; 3) **forma amoeboidă** cu aspect neregulat ($2,6 \times 7,8 \mu\text{m}$) datorită formării de pseudopode, conținând o vacuolă digestivă cu bacterii fagocitate. În culturi de celule,



Bleomicină

aceste forme ar face parte dintr-un ciclu de evoluție încă neprecizat (forme vacuolare → forme granulare → celule vacuolare-fiice → forme amoeboide sau alte forme vacuolare) sau alt ciclu ipotetic: forme mici avacuolare → celule multivacuolare → „chiști” cu perete celular multistratificat, posibil formă infectantă. *Blastocystis hominis* (cu patogenitate discutabilă) ar produce **blastocistoza umană** ca MICROORGANISM OPORTUNIST: după localizare și multiplicare în intestinul gros, cu producerea de tulburări digestive, inflamația și edemul mucoasei intestinale la persoane cu deficit imunitar. Frecventă la homosexuali.

Blattabacterium cuenoti – bacterie endosimbiontă intracelulară la *Blatta* spp., imobilă, cu afinități tinctoriale foarte diferite (Gram-pozitive, Gram-negative, Gram-variabile), bacilară ($1,0 \times 1,6-9,0 \mu\text{m}$), prezentă în BACTERIOCITE și în oocite (ceea ce asigură transmiterea infecției larvelor).

bleb (veziculă, proeminență) – termen englez pentru a descrie o proeminență relativ emisferică ce apare pe suprafața unor celule. Poate conține un lichid sau este menținută de o rețea de microfilamente subiacente. În cazul celulelor animale, se poate detașa de celula respectivă prin strangularea bazei sale.

blefaroplast – denumire alternativă pentru CORPUL BAZAL al flagelilor.

blender (denumirea comercială *waring blender*; *E. blender*=malaxor, amestecător) – dispozitiv de laborator (de tipul mixerului culinar) din sticlă termorezistentă sau oțel inoxidabil, prevăzut cu câteva palete care se rotesc cu viteze variate, utilizat pentru ruperea țesuturilor (pulmoni, saci vitelini etc. în care s-au dezvoltat virusuri sau microorganisme) cu scopul obținerii unor omogenate pentru producerea vaccinurilor, de exemplu. Rotațiile mari pot afecta starea organelor, atât prin leziuni mecanice, cât și prin ridicarea temperaturii.

bleomicină – grup de antibiotice glicopeptidice sintetizate de *Streptomyces verticillus*. Blochează diviziunea celulelor animale în faza G2. Utilizat ca agent antiproliferativ în oncologie și, experimental, pentru sincronizarea diviziunii celulelor în culturi.

BLOBEL, Günter (1936) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1999) pentru descoperirea faptului că proteinele au semnale intrinsece care guvernează transportul și localizarea lor în celule.

blotting (*E. blot* = pată) – denumire generică pentru tehnicile analitice de biochimie și biologie moleculară folosite pe scară largă pentru identificarea diferitelor macromolecule (fragmente de ADN sau ARN, proteine). Macromoleculele sunt mai întâi separate prin electroforeză în gel (gel de agaroză, gel

de poli(acrilamidă, gel de amidon, gel mixt agaroză-poli(acrilamidă), apoi transferate (eluate) și imobilizate prin adsorbție pe un mediu suport stabilizant (membrană de nitroceluloză sau azotat de celuloză, nylon (*nylon*), diflorură de poliviniliden, hârtie modificată chimic etc.) și, ulterior, identificate nespecific sau specific. Transferul se efectuează, cu păstrarea aranjamentului spațial al macromoleculelor separate, fie prin difuziune simplă sau prin capilaritate (presiune capilară, flux de masă al solventului sau convecție), la presiune atmosferică normală sau sub vid, în cazul acizilor nucleici, fie într-un câmp electric omogen sau în gradient (electrotransfer sau transfer electroforetic; *electroblotting*), în cazul proteinelor. Macromoleculele imobilizate sunt evidențiate nespecific sau specific. Evidențierea specifică, în cazul fragmentelor de acizi nucleici, se bazează pe complementaritatea secvențelor nucleotidice și poate fi directă sau indirectă, realizându-se cu ajutorul sondelor de ADN sau ARN marcate cu izotopi radioactivi (^{32}P sau ^{35}S) sau FLUOROCROMI. În cazul proteinelor, evidențierea specifică (directă sau indirectă) se bazează pe interacțiunile proteină-proteină și se realizează prin tehnici imunoenzimatică cu ajutorul anticorpilor primari și secundari (anticorpii secundari, de obicei policlonali, sunt cuplați cu o enzimă: PEROXIDAZA DIN HREAN sau FOSFATAZA ALCALINĂ). În ambele cazuri, este vorba de un proces de recunoaștere specifică la nivel molecular, HIBRIDARE moleculară. Evidențierea specifică indirectă necesită două, trei sau chiar patru etape, dar este de cel puțin cinci ori mai sensibilă decât cea directă. Din punct de vedere istoric, în 1975, cercetătorul britanic E.M. Southern a pus la punct o tehnică pentru transferul prin capilaritate al fragmentelor de ADN din gel de agaroză pe o membrană de nitroceluloză; tehnica a fost numită SOUTHERN BLOTTING. La foarte scurt timp, au apărut NORTHERN BLOTTING (transferul prin capilaritate al moleculelor de ARN din gel de agaroză pe o membrană de hârtie diazobenziloximetilată) și WESTERN BLOTTING (transferul electroforetic al proteinelor din gel de poli(acrilamidă pe o membrană de nitroceluloză). În prezent, pentru acizi nucleici sunt preferate membranele de nylon, iar pentru proteine, membranele de nitroceluloză și/sau diflorură de poliviniliden. O variantă simplificată de hibridare moleculară este așa-numita tehnică *dot blot*, *dot blotting* sau hibridare spot, care constă în detectarea cantitativă a unor cantități foarte mici (sub 1 pg) de acizi nucleici (cu ajutorul unor sonde

radioactive sau marcate cu fluorocromi) sau proteine (cu ajutorul anticorpilor și descompunerii enzimatică a unui substrat cromogen sau chimiluminescent).

blue proteins – V. PROTEINE „ALBASTRE”.

BLUMBERG, Baruch S. (1925) – imunolog american, descoperitorul antigenului Australia în serul bolnavilor de hepatită, cu cercetări originale în virologie și în genetica populațiilor. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1976). Membru de onoare al Academiei Române.

blunt-ends – termenul caracterizează moleculele de ADN d.c. linear cu extremități „drepte”, care a fost secționat la același nivel pe ambele catene de o ENDONUCLEAZĂ de restricție ce nu produce incizii decalate, respectiv cu prelungiri 3' sau 5' monocatenare (*sticky ends*); V. EXTREMITĂȚI SECȚIONATE DREPT.

boala Kuru – variantă de encefalopatie spongiformă umană, asociată cu degenerare cerebrală subacută progresivă și sfârșit letal. Limitată în regiunea Kuru (Papua Noua Guinee), la populația Fore; transmisă prin canibalism ritual (consumul creierului persoanelor decedate). Incidența a scăzut, aproape de dispariție, după interzicerea canibalismului. Origine PRIONICĂ.

boala Aujeszky (pseudorabie; paralizie infecțioasă bulbară) – rezultat al infecției cu o tulpină de *Alphaherpesvirus*; afectează în mod natural porcinele, bovinele, câinii și pisicile. Transmitere la om pe cale respiratorie; produce infecții atenuate, vindecabile spontan sau severe, cu invazia sistemului nervos; simptomatologie asemănătoare rabiei, convulsii și moarte.

boala legionarilor – V. LEGIONELOZA.

boala Lyme (după localitatea Old Lyme, Connecticut, SUA) – zoonoză produsă de infecția cu *BORELLIA BURGDORFERI*, care afectează mai multe specii de animale sălbatice (câprioare, rozătoare etc.) sau domestice, transmisă prin căpușe predominante regional: *Ixodes ricinus* (Europa), *I. scapularis*, *I. pacificus* (SUA), *I. persulcatus* (Asia). Determină la om infecții sistemice, evoluând cu febră, frison, cefalee, erupție cutanată (eritem migrator circular cu diametrul de 5 cm la locul înțepăturii), artrite, fenomene neurologice și cardiace. Netratată, tendință de cronicizare. Sensibilitate la TETRACICLINE și la PENICILINĂ.

boala Marek – maladie limfoproliferativă a puilor de găină (CANCERUL infecțios al SISTEMULUI IMUNITAR), produsă de un virus din subfamilia *Alphaherpesvirinae*, evoluând cu infiltrații de mononucleare și limfomatoza

organelor interne. Beneficiază de un vaccin eficient.

boala rădăcinilor „păroase” – (*E. hairy root disease*) maladie a plantelor dicotiledonate consecutivă infecției cu *Agrobacterium rhizogenes*, caracterizată prin proliferarea excesivă a rădăcinilor la locul infecției, care devin acoperite de o masă de peri radiculari fini. Ca mecanism, este asemănătoare maladiiei *crown gall*, fiind determinată de pătrunderea în celule a unui segment din PLASMIDA Ri (*Root inducing*), integrarea în genomul acestora și exprimarea genelor respective.

boala serului (*E. serum sickness*) – formă de HIPERSENSIBILITATE DE TIP III, evoluând ca o maladie sistemică, consecutivă injectării unor doze mari de antigene proteice străine, așa cum se întâmplă în cazul injectiilor cu ser imun heterolog (de cal) în terapia unor boli (difterie, tetanos, rabie), de la care și-a luat și denumirea. Este determinată de interacțiunea antigen-anticorp în sistemul circulator, cu formarea de COMPLEXE IMUNE. Leziunile și starea de boală (reacții inflamatorii generalizate, febră, adenopatii, tumefieri articulare, erupție cutanată urticariană generalizată, uneori disfuncții renale – glomerulonefrite) sunt asociate cu prezența de mici complexe imune formate de un exces de antigen. Complexele imune pătrund în peretele vaselor sangvine, fixează complementul, determină formarea factorilor chemotactici C5a, C5b, C6 și C7, care stimulează afluxul de NEUTROFILE. Acestea pătrund în peretele vascular, înglobează complexele imune, eliberează enzime lizosomale, care lizează celulele și țesutul conjunctiv înconjurător, accentuând fenomenele inflamatorii. Evoluează ca o stare de hipersensibilitate, având elemente proprii ANAFILAXIEI, precum și FENOMENULUI ARTHUS. Nevoia de complexe imune și de complement, precum și prezența leziunilor vasculare focale, permit considerarea ei ca o formă sistemică de fenomen Arthus.

boala somnului (*E. sleeping sickness*) – tripanosomiază africană produsă de *Trypanozoon* (*Trypanosoma*) *brucei gambiense* (în Africa Centrală și Sudan) și de *T. brucei rhodensiense* (în Etiopia și Botswana). Transmisă de musca țețe (*Glossina palpalis*). Evoluează cu accese febrile neregulate recurente adeno- și splenomegalie, eritem, tulburări mentale, apatie, accese de somn din ce în ce mai îndelungate. Netratată este fatală.

boala vacii nebune (*E. mad cow disease*)
– ENCEFALOPATIE SPONGIFORMĂ SUBACUTĂ

TRANSMISIBILĂ produsă de PRIONI, cu incubatie lungă (până la 5 ani) și evoluție de câteva luni, cu tulburări locomotorii și de comportament, uneori agresivitate și sfârșit letal. Agentul patogen (PrP^{Sc}) diferă de izoforma normală (PrP^C), în urma unei mutații punctiforme (corespunzând codonului 102), în care PROLINA este înlocuită de LEUCINĂ. Este prezent în sânge, splină, PLĂCILE PEYER, celulele SISTEMULUI IMUNITAR, sistemul nervos central. Transmisibilă la diferite specii animale pe cale orală. Incriminată (2001) în geneza unei „noi variante” a MALADIEI CREUTZFELDT-JAKOB, la oameni tineri. Animalele bolnave trebuie sacrificate în mod obligatoriu și incinerate.

boală autoimună – proces patologic cu caracter de organ sau sistemic, consecutiv pierderii toleranței la *self*, care permite SISTEMULUI IMUNITAR specific (dobândit) să răspundă la antigenele proprii (autologe) ale organismului și să determine lezări celulare și tisulare. Poate determina apariția unor boli autoimune, adesea cu consecințe grave, ireversibile, decurgând din agresivitățile celulare produse de ANTICORPI, de CELULELE T CITOTOXICE sau de CELULELE KILLER asupra propriilor celule. Caracteristica acestor boli este sinteza AUTOANTICORPILOR sau generarea de LIMFOCITE T autoreactive, cu producere de leziuni tisulare, sub acțiunea efectorilor sistemului imunitar, **direct** (prin formarea de COMPLEXE IMUNE, activarea complementului, liză celulară), **indirect** (depunere de complexe imune „antigen-anticorp-complement” la nivelul vaselor mici, capilare, arteriole, din diferite organe, asociate cu reacții inflamatorii și distrugerii celulare) sau prin **acțiunea celulelor T citotoxice**. În ansamblu, bolile autoimune includ o serie de stări patologice cu **specificitate de organ** (diabet zaharat insulinodependent, boli tiroidiene – Basedow-Graves, tiroidita Hashimoto –, anemie pernicioasă, miastenia gravis, maladia Addison, anemiile hemolitice autoimune, purpura trombocitopenică etc.) sau **ale țesutului conjunctiv** (lupusul sistemic eritematos, artrită reumatoidă, reumatismul articular acut etc.).

boală contagioasă – V. BOALĂ TRANSMISIBILĂ.

boală infecțioasă – V. BOALĂ TRANSMISIBILĂ.

boală transmisibilă (sin. boală infecțioasă; boală contagioasă) – boală produsă de un agent (virus sau microorganism), care poate fi transmisă de la organismul infectat la alte organisme sensibile, fie prin contact direct fizic, fie indirect prin intermediul aerului, apei, solului, obiectelor folosite de bolnav sau prin transmitători vii (VECTORI).

Bodo – gen de protozoare (subordinul BODONINA, ordinul Kinetoplastida) cu celule ovoide (5-20 μm), uneori turtite, cu doi flageli inserați anterior, unul dirijat posterior. Prezente în ape poluate organic.

Bodonina – (protozool.) subordin de protozoare (ordinul Kinetoplastida) având doi flageli heterodinamici. Cel mai adesea un KINETOPLAST mare bazal (condiție eukinetoplastică) sau aranjat în mai mulți corpi individualizați (condiție polikinetoplastică) sau dispersați prin mitocondrie (condiție pankinetoplastică). Libere sau parazite în sângele sau intestinul peștilor. Include genurile: *BODO*, *Cryptobia*, *Rhynchomonas*.

bogația în specii (E. species richness) – (ecol.) termenul se referă la numărul speciilor diferite prezente într-un HABITAT, BIOTOP sau comunitate naturală dată.

boli cu transmitere sexuală – consecințe ale contactului direct, cu manifestări genitale, bucale, anale sau sistemice. **Virale:** hepatita B, hepatita C, herpes, SIDA (HIV), papilomatoza (*Papillomavirus*), *Mollusum contagiosum*. **Bacteriene:** sifilis (*TREPONEMA PALLIDUM*), gonoree (*Neisseria gonorrhoeae*), șancru (*Haemophilus ducreyi*), limfogranulomatoza venerică (*Chlamydia trachomatis*), uretrite negonococice (*Ureaplasma urealyticum*, *Chlamydia trachomatis*). **Fungice:** candidoza vaginală (*Candida albicans*). Provocate de **protozoare:** trichomonioza vaginală (*Trichomonas vaginalis*).

bolile algelor – algele prezente în medii naturale sau cultivate în acvaculturi, pentru valorificarea capacității de a produce compuși cu importanță economică, pot fi infectate de bacterii (*PSEUDOMONAS*, *VIBRIO* sau similare micoplasmelor), de bacterii care atacă algații sau de diferiți FUNGI (*Pythium* spp., *Petersenia* spp.) care produc putregaiurile.

boli polimicrobiene (coinfecții) – afecțiuni determinate de două sau mai multe virusuri sau microorganisme, care acționează sinergic sau succesiv pentru a produce un proces patologic complex. Adesea sunt produse de virusuri și microorganisme aparținând unor regnuri diferite, genuri, specii, tulpini sau subtulpini diferite și chiar unor variante fenotipice ale unei singure specii. Prezente la om și animale. **Coinfecții virale:** 1) **infecții multiple** cu virusuri hepatotrope favorizate de aceeași cale de transmitere și de capacitatea de a produce infecții cronice: coinfecția cu VIRUSUL HEPATITEI B și VIRUSUL HEPATITEI C. Adăugarea infecției cu VIRUSUL HEPATITEI A mărește severitatea și riscul de infecție letală; 2) **coinfecția cu HIV**,

virusurile hepatitei B și hepatitei C sau HTLV (human T-lymphotropic virus). **Coinfecții virale și bacteriene.** La om, infecția invazivă cu *STREPTOCOCCUS* grup A, după infecțiile cu **virusul varicela-zoster**, cu localizări ca otitele medii, gastroenterite, boli pulmonare obstructive, bronhopneumonii, periodontite (infecția virală perturbă mecanismele de apărare ale gazdei cu rol în apariția coinfecțiilor bacteriene). **Coinfecții bacteriene.** De exemplu, rinita atrofică produsă de *Bordetella bronchiseptica* și *Pasteurella multocida*, care produc toxine dermonecrotice favorizându-se reciproc sau maladia periodontală (*Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus*). **Coinfecții micotice** sunt infecții asociate produse de *CANDIDA* spp. cu unele bacterii (*Pseudomonas aeruginosa*) sau coinfecții cu tulpini sau subtulpini multiple de *Candida*, ce afectează cavitățile orale și vaginale, dispozitivele protetice (valvule cardiace, catetere) sau chiar infecții sistemice. **Coinfecții parazitare.** Pot fi de două tipuri: 1) **coinfecții parazit-parazit** ca, de exemplu, *Plasmodium falciparum* sau *P. vivax* cu *Ascaris lumbricoides* sau *Schistosoma mansoni* cu *P. falciparum*; 2) **coinfecții virusuri-paraziți:** *S. mansoni* și virusul hepatitei C, care mărește frecvența persistenței îndelungate a virusului și accelerează leziunile hepatice; 3) **coinfecții paraziți-bacterii** ca, de exemplu, infecția umană cu *Borrelia burgdorferi* – agentul bolii Lyme – și parazitul intraeritrocitar *Babesia microti*, transmise ambele de o căpușă *Ixodes scapularis*; au evoluție mai severă și mai îndelungată. **Coinfecții consecutive imunodeficiențelor induse de virusuri:** coinfecții cu HIV (SIDA) includ coinfecții bacteriene (*Mycobacterium tuberculosis*), fungice (*Candida* spp., *Pneumocystis carinii*), protozoare (*Leishmania* spp., *Toxoplasma gondii*) sau coinfecții cu **virusul rujeolei**, care diminuează rezistența la infecții cu *Streptococcus pneumoniae*, *S. pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *P. aeruginosa*, *Haemophilus influenzae* și *Chlamydia trachomatis*.

Bouin – v. LICHID BOIUN.

booster (din E. ajutor, amplificator) – (imunol.) termen englez, care desemnează injecțiile repetate de VACCIN în practica vaccinării și pe cele de „redeșteptare a imunității” (*rappel*), care declanșează o reacție de creștere a intensității și calității RĂSPUNSULUI IMUN MEDIAT HUMORAL și CELULAR, bazată pe MEMORIA IMUNITARĂ (RĂSPUNS ANAMNESTIC); v. RAPEL.

boot-strapping – metodă concepută de J. Felsenstein (*J. Mol. Evol.*, 39, 783, 1985) pentru

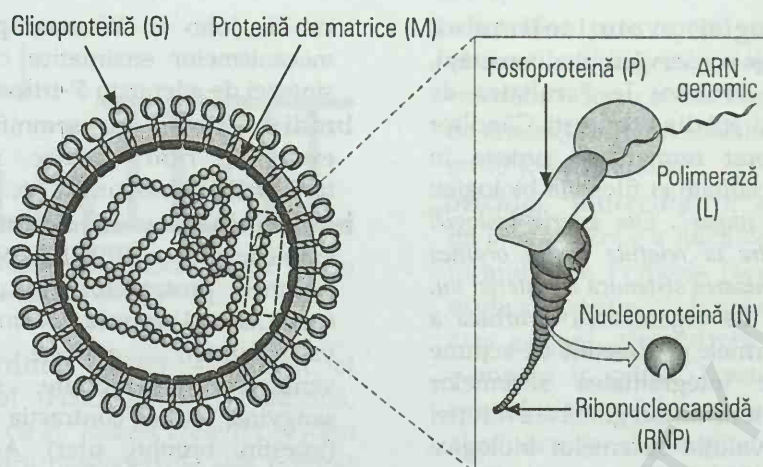


Fig. B9. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Bornaviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

a asigura acuratețea analizelor de filogenie moleculară.

BORDET, Jules Jean Baptiste Vincent (1870-1961) – microbiolog și imunolog belgian descoperitor al bacteriei *Bordetella pertussis* – agentul patogen al tusei convulsive – și al fenomenului de LIZOGENIE (în colaborare cu Mihai Ciucă) în interacțiunea fagilor temperați cu bacteriile-gazdă. A studiat mecanismele hemolizei imune, utilizând-o în REACȚIA BORDET-WASSERMANN (diagnosticul serologic al sifilisului). Laureat al Premiului Nobel pentru Fiziologie sau Medicină (1919).

Bordetella – gen de bacterii Gram-negative, cu aspect de coccobacili mici ($0,2-0,5 \times 0,5-2,0 \mu\text{m}$), adesea colorate bipolar, izolate, în perechi sau în lanț. Mobile (flageli peritrihi) sau imobile. Strict aerobe; chemoorganotrofe. Necesită FACTORI DE CREȘTERE (nicotinamidă, cisteină, alți aminoacizi). Produc EXOTOXINA PERTUSSIS formată din trei componente distincte și o endotoxină răspunzătoare de unele simptome ale bolii. Izolarea primară necesită mediul special Bordet-Gengou. Prezintă VARIAȚIE DE FAZĂ. Parazite și patogene; afectează epiteliul ciliat respirator. Specia tip: *Bordetella pertussis* produce tusea convulsivă la om. Alte specii: *B. avium*: rinotraheita păsărilor domestice (curcan ș.a.); *B. bronhiseptica* (infectează câinii și rozătoarele); *B. parapertussis* (îmbolnăvire asemănătoare tusei convulsive).

Bornaviridae (după orașul german Borna, unde a avut loc o epizootie cu mortalitate mare la cai, în 1885) – familie de virusuri, ordinul *Mononegavirales* cu virioni sferici (diametru 80-100 nm) având o zonă centrală sferică (50-60 nm), unde se găsește nucleoproteina, și un înveliș extern în care sunt inclavate, la distanțe uniforme, peplomere ce proemină pe suprafața

acestui (fig. B9). Genom ARN m.c. linear, monopartit, tip «-», având 8,9 kb (%GC: 50). Codifică 5-7 proteine structurale (localizate în complexul ribonucleoproteic, matrice, înveliș, peplomere) și o ARN polimerază dependentă de ARN. Larg răspândite, infectează numeroase vertebrate: cabaline, ovine, bovine, rozătoare, păsări și, ocazional, omul. Prezintă tropism pentru neuroni, astrocite, celule ependimale (celule gliale care „căpтуșesc” ependimul). Produc infecții cronice ale sistemului nervos: mielite, encefalite, cu componente psihice (agresivitate sau pasivitate), iar la păsări encefalite, dilatarea proventriculului, boli neurologice fatale. Transmitere prin contact direct cu salivă, urină, fecale. Un singur gen – *Bornavirus* – cu „specia” tip și unica: *Borna disease virus* (BDV).

Borrelia – gen de bacterii helicale (familia *Spirochaetaceae*), Gram-negative ($0,2-0,5 \times 2-20 \mu\text{m}$), prezentând 3-10 spire laxe. Membrana citoplasmică și complexul peretelui celular sunt acoperite de membrana externă și de un înveliș de suprafață. Vizibile la microscopul fonic după colorație Giemsa. Foarte mobile (7-20 de flageli periplasmatici) cu schimbarea frecventă a mișcării de translație. Microaerofile. Chemoorganotrofe. *B. recurrentis* a fost cultivată *in vitro* pe medii complexe. Specia tip: *B. anserina*; %GC:40; 21 de specii. Patogene pentru om, mamifere și păsări, la care sunt transmise prin artropode. Cele mai cunoscute: *B. recurrentis* → febră recurentă umană (vector *Pediculus humanus-corporis*); *B. duttonii* → febra recurentă de căpușe (*Ornithodoros moubata*); *B. burgdorferi* → boala Lyme (*Ixodidae*) la om și animale. Foarte sensibile la TETRACICLINE.

BOTNARIUC, Nicolae (1915-2011) – biolog român cu contribuții deosebite în domeniile

ecologiei, zoologiei, evoluționismului, protecției naturii și conservării biodiversității, istoriei biologiei. Profesor la Facultatea de Biologie a Universității din București. Gânditor original, a elaborat numeroase sinteze în probleme de specialitate și filosofia biologiei: *Evoluționismul în impas?*, *Din istoria biologiei generale*, *Cu privire la relațiile dintre ordinea taxonomică și organizarea sistemică a materiei vii*. A fost preocupat de organizarea ierarhică a materiei vii, de formele și direcțiile de acțiune ale selecției, de integralitatea sistemelor biologice, de caracterul autoreglabil al evoluției lumii vii și de evoluția sistemelor biologice supraindividuale. Din 1950 și până în 2011 a fost redactor-responsabil al colectivului de elaborare a amplei lucrări „Fauna României” în care au apărut 84 de volume. A organizat și coordonat Comisia Monumentelor Naturii. Membru al Academiei Române.

Botox (sin. *Biotox*) – denumire comercială pentru soluții foarte diluate de TOXINĂ BOTULINICĂ utilizate în chirurgia estetică și cosmetică pentru îndepărtarea ridurilor.

botriomicoză – afecțiune cutanată prezentă la om și animale sub forma unor tumori inflamate cutanate. În realitate, este o **pseudomicoză**, având origine bacteriană (*Staphylococcus aureus*, *ESCHERICHIA COLI* și *Pseudomonas aeruginosa* care se agregă sub forma unor granulații în centrul unui abces înconjurat de țesut fibros).

box – termen englez adoptat convențional pentru a desemna o secvență ADN considerată ca o particularitate caracteristică pentru regiunea de legare a unor proteine de reglare sau cu alte funcții importante. Spre exemplu, *Hogness box* (TATA BOX; TATAAAA), prezentă în regiunea promotor a celor mai multe gene eucariote, marchează poziția de la care are loc inițierea transcrierii genetice.

boxă de inoculare – incintă, compartiment sau încăpere de mici dimensiuni, special amenajată (cu pereți ușor de dezinfectat, lămpi UV BACTERICIDE, curenți de aer steril sub presiune pozitivă, alte amenajări care evită contaminarea de la exterior), utilizată pentru operațiunile de inoculare, cultivare și recoltare de virusuri, microorganisme sau culturi de celule și țesuturi. În cazul manipulării unor virusuri sau microorganisme înalt patogene sau cu risc necunoscut, se completează cu măsurile descrise ca BARIERE FIZICE ȘI BARIERE BIOLOGICE DE SECURITATE, recomandate de organisme internaționale.

BOYER, Paul Delos (1918) – laureat al premiului Nobel (Chimie 1957) împreună

cu Sir John E. WALKER, pentru elucidarea mecanismelor enzimatice care stau la baza sintezei de adenozin 5'-trifosfat (ATP).

bradi+ – prefix cu semnificația „lent” (de exemplu, ritm cardiac mai lent, opus tahicardiei; BRADIKININĂ etc.).

bradikinină – nonapeptid cu secvența aminoacizilor RPPGFSPFR, format prin acțiunea proteazelor (KALIKREINĂ, TRIPSINĂ sau PLASMINĂ) asupra KININOGENULUI. Puternic vasodilatator, mărește permeabilitatea venulelor post-capilare, scade presiunea sangvină, induce contracția mușchilor netezi (intestin, bronhii, uter). Acționează asupra celulelor endoteliale pentru a activa fosfolipaza A2. Rol în reacțiile anafilactice umane, în patogenia ȘOCULUI ANAFILACTIC.

braditelic – (ecol.) rată a evoluției mai lentă decât cea medie (HOROTELICĂ – Simpson, 1944).

bradizoit (sin. hipnozoit; dormozoit) – (protozool.) v. CISTOZOIT.

Bradyrhizobium – gen de bacterii Gram-negative (Rhizobiaceae), prezente ca bacili (0,5-0,9 × 1,2-3,0 μm), pleomorfi în condiții adverse de creștere, mobili (un flagel polar sau subpolar). Conțin incluziuni de POLI-β-HIDROXIBUTIRAT. Aerob (O₂ – acceptor final de electroni). Denumirea reflectă capacitatea de a crește foarte încet (colonii circulare opace, rar translucide sau albe, care nu depășesc diametrul de 1 mm, după 5-7 zile pe mediu cu extract de LEVURI, MANITOL, săruri minerale-agar). Chemoorganotrof, utilizează glucide, în special pentoze. Unele tulpini sunt chemolitotrofe în prezența H₂, CO₂, la tensiuni scăzute de O₂. Pe medii cu glucide produc polizaharide extracelulare, β1→2-glucan. Infectează perii radiculari ai unor plante leguminoase tropicale și din unele regiuni temperate, stabilind simbioze intracelulare, fixatoare de N₂. Produc nodozități la: *Vicia*, *Lens*, *Lupinus*, *Vigna*, *Acacia*, *Mimosa*, *Parasponia*, (*Ulmaceae*). Specia tip (și unică): *Bradyrhizobium japonicum* (anterior *Rhizobium japonicum*).

brahi+ (Gr. *brachy*) – prefix cu semnificația „scurt” (de exemplu, brahiuria – șoarece mutant cu coada scurtă; brahibasidie).

branch migration – v. DEPLASAREA „BRANȘAMENTULUI” DE ADN.

branch point – v. PUNCT DE RAMIFICARE.

branching enzyme – v. ENZIMĂ DE RAMIFICARE.

„braț” aminoacid – (genet.) segment dublu-catenar al moleculei de ARNt, care conține atât extremitatea 3' cât și pe cea 5', la nivelul căreia are loc legarea aminoacidului specific de gruparea 3'-hidroxil.

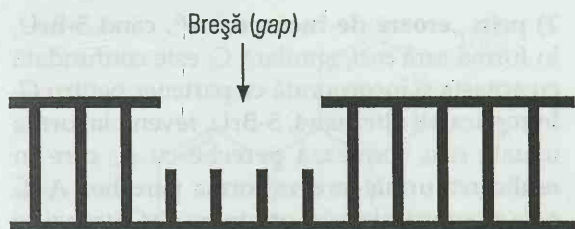


Fig. B10. Reprezentare schematică a unei breșe monocatenare în molecula de ADN d.c.

BRENNER, Sydney (1927) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2002) împreună cu H. Robert HORVITZ și John E. SULSTON, pentru descoperirile sale privind reglarea genetică a dezvoltării organelor și moartea celulară programată.

breșă – lipsa unui segment într-una din catenele ADN d.c. (fig. B10); v. GAP.

Brettanomyces – (micol.) gen de LEVURI (Cryptococcaceae) cu celule sferoide, cilindrice sau alungite care înmuguresc; pot forma PSEUDOMICELII și MICELII adevărate cu HIFE neseptate. Nu prezintă procese de sexualitate cunoscute. Fermentația D-glucозei este stimulată de prezența O_2 , cu producere de acid acetic. Unele specii asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q9. Speciile cunoscute sunt izolate din mustul de strugure, bere sau vin: *B. abstinens*, *B. bruxellensis* (*Dekkera bruxellensis*), *B. intermedius* (*Dekkera intermedia*), *B. naardenensis* (*B. sphaericus* = *Candida etchallsii*) etc. Unele specii produc ALTERAREA MICROBIANĂ A VINULUI.

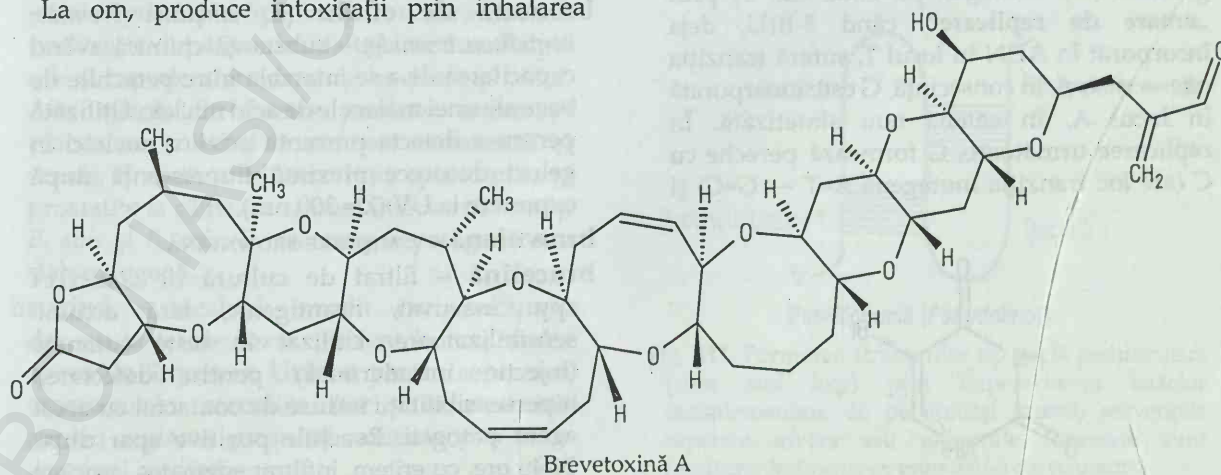
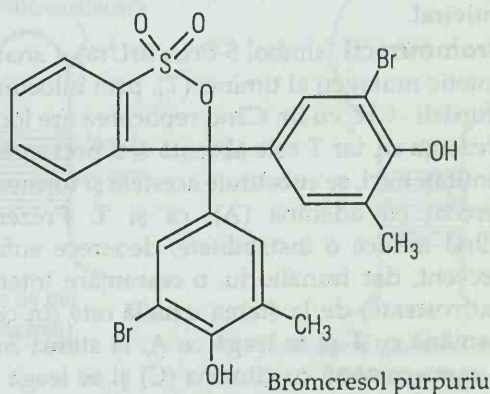
brevetoxină – neurotoxină algală policiclică produsă de dinoflagelate, *Kannia brevis* (*Gymnodium breve*), cu mare afinitate pentru canalele de Na^+ , producând depolarizarea și deschiderea lor, urmată de influxul necontrolat de Na^+ în celule. Asociată cu marea roșii, când produce mortalitate masivă a peștilor, datorită toxinei eliberate prin liza celulelor algale. La om, produce intoxicații prin inhalarea

aerosolilor care conțin toxina eliberată ca urmare a spargerii celulelor sub acțiunea valurilor (iritația căilor respiratorii cu senzație de arsură), sau prin consumul de moluște care au concentrat toxina.

„bricolaj” molecular (*E. molecular tinkering*; de la *to thinker* = a lucra ca amator) – concept formulat de François JACOB (1977) pentru a explica apariția și funcționarea receptorilor care asigură pătrunderea microorganismelor patogene în celule. Presupune că receptorii centrali ai paraziților celulei au apărut inițial cu alte funcții la un parazit ancestral extracelular, pentru ca, ulterior, să-i confere acestuia un avantaj semnificativ pentru supraviețuire, prin pătrunderea în celula-gazdă. Receptorii au evoluat pentru a îndeplini funcții complet independente de interacțiunea cu paraziții, dar au fost „deturnați” de la funcția lor fiziologică normală.

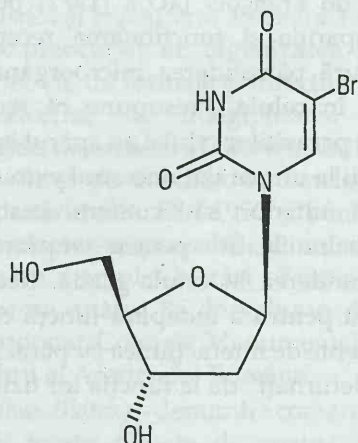
brinază – enzimă proteolitică sintetizată de *Aspergillus oryzae*. Hidrolizează FIBRINA și FIBRINOGENUL, lizând cheagurile de sânge.

bromcresol purpuriu – colorant utilizat ca indicator în limitele de pH 5,2 (galben) și 6,8 (purpuriu).



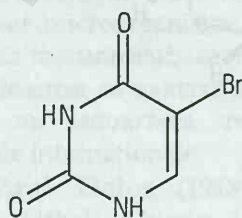
5-bromo-2'-dezoxiuridină (simbol BrdUrd)

– analog sintetic halogenat al timidinei, care poate fi încorporat în ADN în cursul replicării acestuia, afectându-i grav structura. Induce mutații punctiforme datorită tendinței de tautomerizare: în forma *enolică*, se leagă cu guanina, în loc de adenina. Utilizat ca mutagen



și ca marker pentru sinteza ADN. Încorporarea în molecula de ADN poate activa transcrierea ARN viral de la gene integrate în ADN celular, în cazul RETROVIRUSURILOR. Acționează ca inhibitor al diferențierii celulare; are efect antiviral.

5-bromouracil (simbol 5-BrU; BrUra) – analog sintetic mutagen al timinei (T), prin înlocuirea grupării $-CH_3$ cu Br. Când replicarea are loc în prezența sa, iar T este absentă sau prezentă în cantități mici, se substituie acesteia și formează perechi cu adenina (A), ca și T. Prezența 5-BrU induce o instabilitate, deoarece suferă frecvent, dar tranzitoriu, o rearanjare internă (TAUTOMERIE) de la starea uzuală *ceto* (în care seamănă cu T și se leagă cu A, la starea *enol*, în care seamănă cu citozina (C) și se leagă cu guanina (G). Mutagen pe două căi: 1) prin „eroare de replicare”, când 5-BrU, deja încorporat în ADN în locul T, suferă tranziția *ceto* \rightarrow *enol*, și, în consecință, G este încorporată în locul A, în catena nou sintetizată. În replicarea următoare, G formează pereche cu C (are loc tranziția mutagenă $A=T \rightarrow G=C$) și



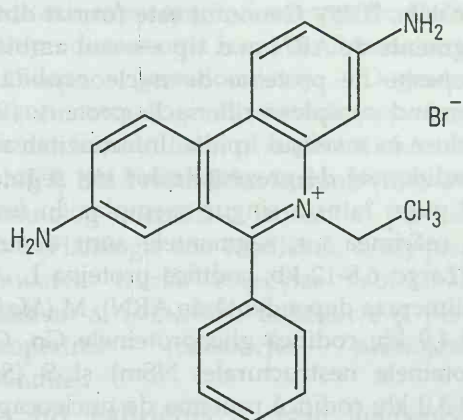
2) prin „eroare de încorporare”, când 5-BrU, în forma rară *enol*, similară C, este confundată cu aceasta și încorporată ca partener pentru G. În replicarea ulterioară, 5-BrU, revenit la forma uzuală *ceto*, formează pereche cu A, care în replicarea următoare va forma perechea A=T, care se substituie celei originare $G=C$ (tranziție $G-C \rightarrow A-T$).

Bromoviridae (de la *Bromus* – plantă gazdă + *mosaic*) – familie de virusuri sferice sau alungite, baciliforme având diametrul de 26-35 nm și o capsidă cu simetrie icosaedrică, formată din 12 pentamere și 20 hexamere. **Genomul ARN m.c. linear tip «+»** este segmentat tripartit, fiind compus din ARN-1 (3,4 kb), ARN-2 (3,1 kb) și ARN-3 (2,2 kb), cărora li se adaugă o moleculă de ARN-4 subgenomic (ARNsg), reprezentând un ARNm derivat de la matrița catenei de ARN-3 «-». Fiecare segment de ARN genomic este încapsidat într-o particulă virală diferită: virionii pot conține ARN-1, ARN-2 sau ARN-3 (plus ARNsg). Infecțiozitatea este condiționată de transmiterea celor patru tipuri de ARN. ARN-1 și ARN-2 participă în replicarea ARN genomic și în transcrierea ARN-4, care codifică proteina de capsidă. Virusul se replică în citoplasmă, unde poate forma incluziuni și depuneri de structuri cristaline alcătuite din particule virale aranjate ordonat. Virionii de *Bromoviridae* infectează plantele la care sunt transmiși, în general, prin inoculare de insecte sau prin contacte între plantele bolnave. Șase genuri: 1) *Alfavirus* cu „specia” tip și unica: *Alfalfa mosaic virus* (AMV); 2) *Anulavirus* cu „specia” tip și unica: *Pelargonium zonate spot virus* (PZSV); 3) *Bromovirus* cu „specia” tip: *Brome mosaic virus* (BMV); 4) *Cucumovirus* cu „specia” tip: *Cucumber mosaic virus* (CMV); 5) *Ilarvirus* cu „specia” tip: *Tobacco streak virus* (TSV); 6) *Oleavirus* cu „specia” tip și unica: *Olive latent virus 2* (OLV-2)

bromură de etidiu (*E. ethidium bromide*; *homidium bromide*) – substanță chimică având capacitatea de a se intercala între perechile de baze ale unei molecule de acid nucleic. Utilizată pentru a detecta prezența acizilor nucleici în geluri deoarece prezintă fluorescență după expunere la UV ($\lambda = 300$ nm).

browniană – V. MIȘCARE BROWNIANĂ.

brucelină – filtrat de cultură de *BRUCELLA* spp. inactivat, neantigenic, fără acțiune sensibilizatoare. Utilizat în teste cutanate (injecție intradermică) pentru detectarea hipersensibilității induse de contactul cu acest agent patogen. Reacțiile pozitive apar după 24-48 ore, cu eritem, infiltrat edematos, asociate

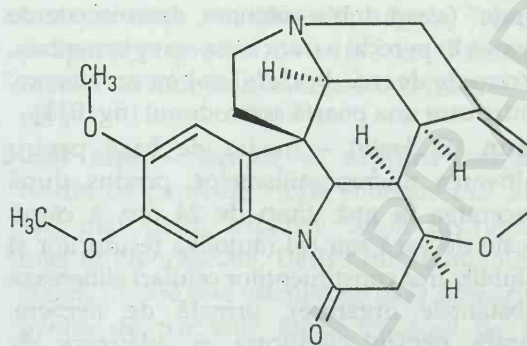


Bromură de etidiu

cu adenopatie, limfangită, stare generală alterată care persistă 2-3 zile. Reacția pozitivă indică o sensibilizare față de alergenul de *BRUCELLA* sau o stare de infecție latentă, rămasă inactivă. Importanță epidemiologică, numai în concordanță cu alte investigații.

Brucella (denumire derivată de la numele cercetătorului David Bruce, care a descris primul infecția) – gen de bacterii Gram-negative (Alphaproteobacteria); bacili, coci sau cocobacili ($0,5-0,7 \times 0,6-2,0 \mu\text{m}$), imobili, izolați, mai rar în perechi, lanțuri scurte sau grupuri mici; %GC: 55-58. Sensibilitatea la anumiți coloranți (FUCHSINĂ și tioniță) permite diferențierea speciilor și chiar a unor particularități intraspecifice. Pot fi diferențiate cu antiseruri față de antigenele somatice A și M sau tipizate cu ajutorul fagilor. Inactivate prin pasteurizare. Sensibile la TETRACICLINE. Chemoorganotrofe; aerobe. Unele tulpini necesită pentru dezvoltare un supliment de CO_2 în mediu. Parazite intracelulare, patogene pentru om și animale (bruceloze). Produc infecții care afectează organele genitale, glanda mamară, sistemul respirator și digestiv, datorită capacității de a invada țesuturile animale. Se elimină prin lapte. Specia tip: *Brucella melitensis* (*melitensis* după insula Malta) infectează tipic oile și caprele, dar adesea și bovinele și omul. Alte specii: *B. abortus* produce inflamații placentare și avort la animale (infectează și omul); *B. canis* produce orhite, epididimite și prostatite la câine (ocasional infectează omul); *B. suis* și *B. ovis*; *B. neotomae* nepatogenă sau slab patogenă.

brucină – alcaloid înrudit cu STRICNINA, dar nu la fel de toxic, prezent la mai multe specii de *Strychnos*. Utilizat pentru separarea amestecurilor racemice, dar și în medicină pentru reglarea presiunii arteriale și a altor afecțiuni cardiace.



Brucină

Btk – v. TIROZIN-KINAZA LIMFOCITELOR B.

BtuB – v. PROTEINA BtuB.

buclă pedunculată (E. *stem and loop*) – 1. tip de structură secundară a unei molecule de ADN sau ARN monocatenară, rezultată din plierea acesteia, în care secvențele complementare de baze distanțate și cu polaritate opusă formează perechi și o structură *stem* (trunchi, peduncul) și o buclă monocatenară ce poate fi formată din sute sau mii de nucleotide (fig. B11); v. STRUCTURI ÎN AC DE PĂR; PSEUDOKNOT; 2. structuri asemănătoare sunt întâlnite normal în moleculele de ARNt, alcătuite din patru

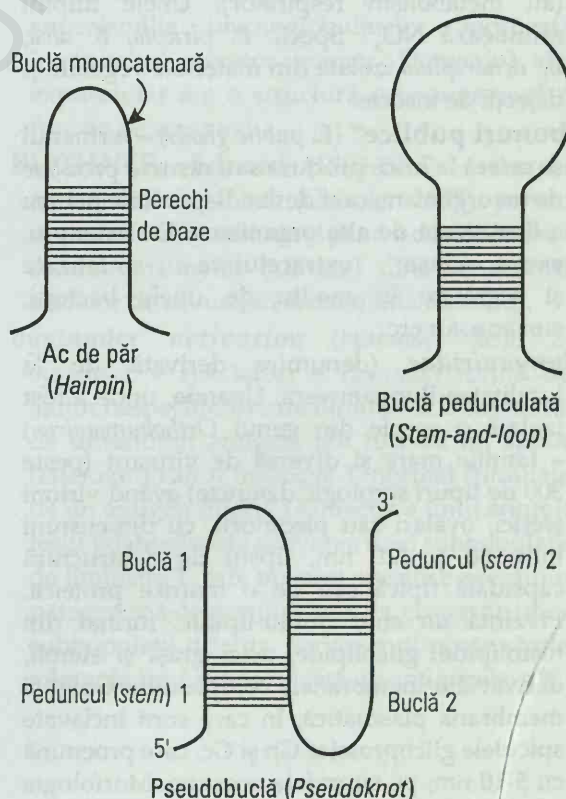


Fig. B11. Formarea structurilor tip buclă pedunculată (*stem and loop*) prin împerecherea bazelor complementare de pe aceeași catenă; secvențele repetate invers sau repetițiile inversate sunt implicate în formarea unor astfel de structuri.

„brațe” (*stem*) dublu-catenare, determinate de legarea în perechi a unor baze complementare, întrerupte de trei „bucle” (*loop*) monocatenare, dintre care una poartă anticodonul (fig. B11).

bulion (*E. broth*) – mediu de bază pentru cultivarea microorganismelor, produs după macerarea în apă, timp de 24 ore, a cărnii tocate de vacă sau cal (autoliza țesuturilor și solubilizarea constituenților celulari eliberează substanțele organice), urmată de fierbere, filtrare pentru clarificare și adăugare de PEPTONĂ (10 g/1000 ml) și NaCl (5 g/1000 ml). Se ajustează valoarea pH la 7,5-7,8 și apoi sterilizare, repartizare în eprubete, flacoane și resterilizare. Poate fi folosit ca atare sau după adăugare de glucoză, alți nutrienți, fragmente de țesuturi sau organe sau solidificat cu geloză sau gelatină.

Bullera – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Sporobolomycetaceae) cu celule sferoidale, ovalare sau alungite care înmuguresc. Produc PSEUDOMICELII și MICELII adevărate. Coloniile sunt colorate crem până la galben-brun. Formează BALISTOSPORI sferoizi, ovalari, apiculați pe STERIGME de diferite dimensiuni, dispuși bilateral simetric. Nu fermentează (au metabolism respirator). Unele tulpini asimilează NO_3^- . Specii: *B. piricola*, *B. alba*, *B. dendrophila* izolate din materiale vegetale și dejectii de insecte.

„**bunuri publice**” (*E. public goods*) – termenul se referă la orice produse sau resurse produse de un organism, care devin disponibile pentru a fi utilizate de alte organisme. De exemplu, PROTEINAZELE extracelulare sintetizate și secretate în mediu de unele bacterii, SIDEROFORII etc.

Bunyaviridae (denumire derivată de la localitatea Bunyamwera, Uganda, unde a fost izolată o specie din genul *Orthobunyavirus*) – familie mare și diversă de virusuri (peste 300 de tipuri serologic distincte) având virioni sferici, ovalari sau pleomorfi, cu dimensiuni între 80 și 120 nm, lipsiți de o structură capsidală tipică sau de o matrice proteică. Prezintă un strat dublu-lipidic, format din fosfolipide, glicolipide, acizi grași și steroli, derivat din membranele complexului Golgi și membrana plasmatică, în care sunt inclavate spiculele glicoproteice Gn și Gc, care proemină cu 5-10 nm, pe suprafața acestuia. Morfologia virionului este determinată de structura terțiară și cuaternară a glicoproteinelor care prezintă diferențe mari de la un gen la altul, determinând detalii de structură ce pot fi folosite pentru identificare și clasificare (Taylor

și colab., 2009). Genomul este format din trei segmente de ARN m.c. tip «-» sau ambisens, acoperite de proteine de nucleocapsidă (N) formând complexe ribonucleoproteice (RNP) incluse în învelișul lipidic. Infecțiozitatea este condiționată de prezența celor trei segmente, cel puțin într-un singur exemplar. În funcție de mărimea lor, segmentele sunt denumite L (*Large*: 6,8-12 kb; codifică proteina L, ARN polimeraza dependentă de ARN), M (*Medium*: 3,2-4,9 kb; codifică glicoproteinele Gn, Gc și proteinele nestructurale, NSm) și S (*Small*: 1,0-3,0 kb; codifică proteina de nucleocapsidă (N) și cea nestructurală (NSs)). Infectează căpușele și țânțarii (care sunt vectori), mai multe mamifere (oi, vaci, cămile), omul (la care produce afecțiuni renale, afecțiuni hemoragice, encefalite, adesea severe sau chiar fatale), unele plante (de exemplu, tomatele) producând mari pagube economice (pătare, veștejire etc.). Rozătoarele reprezintă adesea un rezervor de infecție. Sunt clasificate în cinci genuri: 1) *Hantavirus* („specia” tip: *Hantaan virus* – HTNV); 2) *Nairovirus* („specia” tip: *Dugbe virus* – DUGV); 3) *Orthobunyavirus* („specia” tip: *Bunyamwera virus* – BUNV); 4) *Phlebovirus* („specia” tip: *Rift Valley fever virus* – RVFV); 5) *Tospovirus* („specia” tip: *Tomato spotted wilt virus* – TSWV). Transmitere prin înțepătură de insecte sau căpușe, respirator (dejectii de rozătoare aerosolizate). Răspândire universală.

burduf – V. RUMEN.

Burkholderia (după numele descoperitorului W.H. Burkholder, 1950) – grup de bacterii Gram-negative (Betaproteobacteria), nesporulate, cu flageli lofotrihi, genetic distincte, fenotipic similare, incluzând mai multe specii: *B. cepacia* (anterior *Pseudomonas cepacia*), *B. multivorans*, *B. cenocepacia*, *B. stabilis*, *B. dolosa*, *B. vietnamensis*, *B. anthracis*, *B. pyrocinia*, *B. ambifaria*, cu mai multe variante genomice care pot duce la descrierea de noi specii; %GC: 67-69%. Versatilitate nutrițională extremă: unele specii pot utiliza peste 100 de compuși diferiți: acizi grași, aminoacizi, amine, acizi di- și tricarboxilici, compuși organici foarte diferiți. Răspândire ubicvitară. Patogene oportuniste la persoane imunocompromise, vârstnici, infecții pulmonare la bolnavii de fibroză chistică, pneumonie necrozantă, septicemie. Unele specii fitopatogene: *B. cepacia* (putregai moale al cepei), *B. glumae* și *B. plantarii* (patogene pentru orez). În mediile naturale pot avea mai multe efecte benefice: protejează plantele de infecțiile fungice ca putregaiul rădăcinii (*Aphanomyces euteidus*) sau ale semințelor, produse de

Rhizoctonia solani sau *Pythium* spp. *Burkholderia mallei* produce morva la cai, iar *B. pseudomallei*, melioidoza (pseudomorva). Degradează poluanți naturali și de sinteză (PESTICIDE și erbicide), fiind utilizați ca BIOPESTICIDE.

BURNET, Sir Frank Macfarlane (1899-1985) – imunolog australian, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1960) pentru formularea teoriei SELECȚIEI CLONALE, ca mecanism al IMUNITĂȚII DOBÂNDITE și pentru descoperirea TOLERANȚEI IMUNOLOGICE dobândite.

bursa lui Fabricius – organ limfoepitelial primar, prezent exclusiv la păsări, ca o pungă dorsală pe intestinul terminal, în spațiul supracloacal. Se dezvoltă în viața embrionară, ca un rudiment, la 4-5 zile de la incubarea ouălor și devine progresiv organizat, cu multiple pliuri interne, de epiteliu îngroșat, ce devine colonizat de celule precursorale ale LIMFOCITELOR B. După ecloziune, prezintă regiuni corticale cu limfocite ce se divid rapid, formând câteva mii de FOLICULI LIMFOIZI, fiecare conținând aproximativ 1000 celule B, heterogene sub raportul capacității de a lega antigenele. Se mărește rapid în primele 3-4 săptămâni după ecloziune, în corelație cu greutatea corporală a gazdei, atinge maximumul în 5-12 săptămâni și involuează complet în perioada maturității sexuale, sub influența hormonilor sexuali. Limfocitele B părăsesc bursa Fabricius migrând în ȚESUTURILE LIMFOIDE SECUNDARE, începând din ziua a 16-a de incubare și continuă câteva săptămâni după ecloziune. Extirparea chirurgicală, eliminarea funcțională prin iradiere sau „bursectomie hormonală” timpurie determină un deficit imunitar grav: incapacitatea de a produce anticorpi și AGAMAGLOBULINEMIE. Eliminarea mai tardivă determină un deficit cu atât mai puțin sever, cu cât este mai îndepărtată în timp.

bursectomie – (imunol.) îndepărtarea chirurgicală a BURSEI LUI FABRICIUS sau scoaterea din funcțiune prin distrugere chimică *in ovo*, în cercetările de imunologie, vizând implicarea în geneza LIMFOCITELOR B și anticorpogeneza.

bursopoietina – (imunol.) factor umoral polipeptidic produs de BURSA LUI FABRICIUS, capabil să inducă diferențierea celulelor B *in vitro*.

burst size – termen ce exprimă numărul mediu de particule virale eliberate mai mult sau mai puțin exploziv după distrugerea unei celule infectate. Derivă din terminologia fagică, în care este calculat pe baza numărului mediu de particule fagice produse de liza bacteriană, apreciat prin numărarea plajelor de liză raportate la numărul celulelor infectate, produse pe o peliculă continuă de celule sensibile dezvoltate pe suprafața unui mediu solidificat cu agar.

buruiiană (*E. weed*) – plantă a cărei creștere este nedorită; de regulă, are o mare capacitate de dezvoltare chiar pe un sol mai puțin fertil și care competiționează cu succes plantele de cultură. Economic fără valoare, dăuritoare.

butanol (1) – v. ALCOOL *n*-BUTILIC.

butirat (butanoat) – anion, $\text{CH}_3[\text{CH}_2]_2\text{COO}^-$, derivat de la acidul butiric.

butirofilină – (imunol.) glicoproteină membranară integrată (59 kDa), din superfamilia imunoglobulinelor, localizată în epiteliul secretor mamar. Domeniul său extracelular are o structură care sugerează o funcție de receptor.

BÜCHNER, Eduard (1860-1917) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1907) pentru cercetările de biochimie și pentru demonstrarea rolului enzimelor (zimaze) dintr-un extract aceluilar de LEVURI, în fermentația alcoolică.

bystander activation (*bystander help*; *E. bystander* = spectator) – (imunol.) formă de ajutor nespecific, în care limfocitele T stimulate de un anumit antigen, pot furniza un ajutor (LIMFOKINE) altor limfocite T, normal stimulate de un antigen diferit. O infecție a unui anumit țesut poate stimula activarea unei subpopulații de limfocite T, care nu sunt specifice agentului patogen ce a determinat infecția, ci aparțin unor subpopulații diferite. Fenomenul poate afecta toleranța limfocitelor T față de antigenele *self*.

C

„O sferă de activitate unde definiția exactă este imperativă, este cea a științei.”
Stephen ULLMANN (1914-1976)

„Limbajul științific, prin stabilirea sensului și rafinarea definițiilor pe măsură ce apar noi informații, încearcă să minimalizeze ambiguitatea și să maximalizeze claritatea.”
Joan WENNSTROM BENNETT (n. 1942)

c – abrev. pentru „complementar” ca în cazul ADNc.

c – cantitate de ADN haploid.

c – simbol pentru: 1. centi+ (prefix SI) cu semnificația 10^{-2} ; 2. ciclic sau ciclo+ ca în cazul AMP ciclic (AMPc); 3. simbol pentru cubic (ca în m.c. în loc de m^3 ; nerecomandat).

c – siglă utilizată ca prefix pentru a marca forma normală celulară a unei gene. Spre exemplu, gena *c-src* spre a o deosebi de corespondentul ei *v-src*, genă prezentă în genomul virusului sarcomului Rous.

C – simbol pentru: 1. elementul carbon (^{12}C); 2. citozină sau nucleozidul (CITIDINĂ); 3. aminoacidul CISTEINĂ; 4. componentele SISTEMULUI COMPLEMENT: C1-C9.

$^{\circ}\text{C}$ – simbol pentru grade Celsius (v. SCALA CELSIUS).

^{14}C – simbol pentru izotopul radioactiv carbon care emite particule β . Timp de înjumătățire 5730 ani. Utilizat ca trasor în biologia moleculară, pentru datare (determinarea vechimii) etc.

C1-C9 – proteine componente ale SISTEMULUI COMPLEMENT la mamifere.

C1 – (imunol.) primul component al SISTEMULUI COMPLEMENT, cu rolul de unitate de recunoaștere. Prezent în circulație sub forma unui complex molecular (~750 kDa), termolabil, alcătuit din trei subcomponente C1q (fig. C1), C1r și C1s, în proporție de 1:2:2 ($\text{C1qr}_2\text{s}_2$), menținute asociate de prezența ionilor Ca^{2+} (fig. C2). Disocierea și reasocierea lor se face *in vitro* prin îndepărtarea sau adăugarea Ca^{2+} . Concentrația normală în serul uman este de ~250 mg/l. Este inactiv înainte de a se lega direct de porțiunile Fc ale moleculelor de IgG sau IgM care au legat antigenul, prin intermediul subunității C1q. După legarea de COMPLEXELE IMUNE, devine o protează activă (C1), care clivează și activează componentele C4 și C2. Inițiază CALEA CLASICĂ DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI.

C1q – (imunol.) subunitate a componentului C1, cu rol esențial în CALEA CLASICĂ DE ACTIVARE A

COMPLEMENTULUI, este o γ_2 -globulină termolabilă (460 kDa), prezentă în ser în cantități de 75-150 mg/l, alcătuită din 18 polipeptide de trei tipuri (A = 24 kDa, B = 23 kDa și C = 22 kDa)

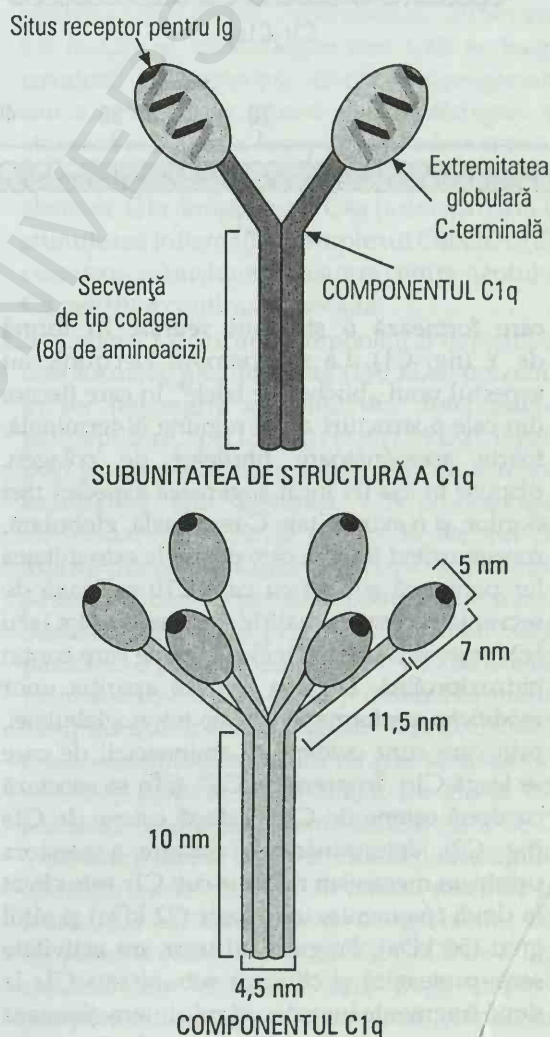
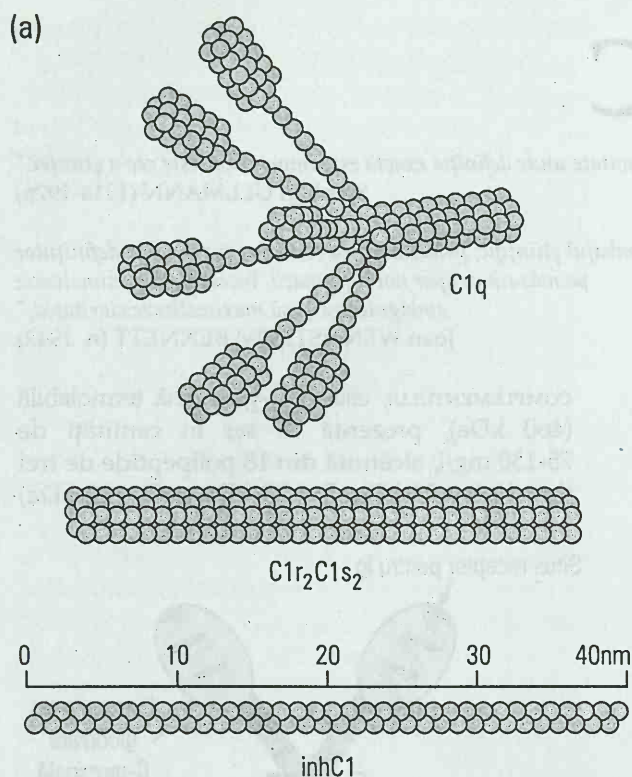


Fig. C1. Structura componentului C1q. 18 catene polipeptidice sunt reunite în trei subunități, fiecare formată din șase catene. Fiecare subunitate conține două helixuri triple, reunite în forma literei Y la o extremitate; la nivelul celeilalte extremități, cu aspect globular, se află receptorii pentru fixarea imunoglobulinelor.



care formează 6 structuri reunite în formă de Y (fig. C1). La microscopul electronic au aspectul unui „bucet de lalele” în care fiecare din cele 6 structuri are o regiune N-terminală, foarte asemănătoare fibrilelor de collagen, dispuse în așa fel încât sugerează aspectul tijei florilor, și o extremitate C-terminală, globulară, corespunzând florilor, care poartă la extremitatea lor periferică situsul cu care C1q se leagă de secvența-receptor situată în regiunea Fc a IgG sau IgM; este una din puținele proteine care conțin hidroxiprolină. Legarea implică apariția unor modificări conformaționale ale imunoglobulinei, prin care sunt evidențiați aminoacizii de care se leagă C1q. În prezența Ca²⁺, C1q se asociază cu două catene de C1r și două catene de C1s (fig. C2), determinând o activare a acestora printr-un mecanism necunoscut: C1r este clivat în două fragmente, unul ușor (22 kDa) și altul greu (56 kDa). Fragmentul ușor are activitate serin-proteazică și clivează subunitatea C1s la două fragmente inegale; cel mic interacționează cu componentele C4 și C2, pe care le clivează și le activează, inițiind reacțiile succesive, care duc la formarea COMPLEXULUI DE ATAC MEMBRANAR și liza celulelor expuse.

C1r – (imunol.) subcomponent al complexului C1, cu structură de dimer (85 kDa), format din două catene polipeptidice identice, legate necovalent (fig. C2). Activat de C1q, trece

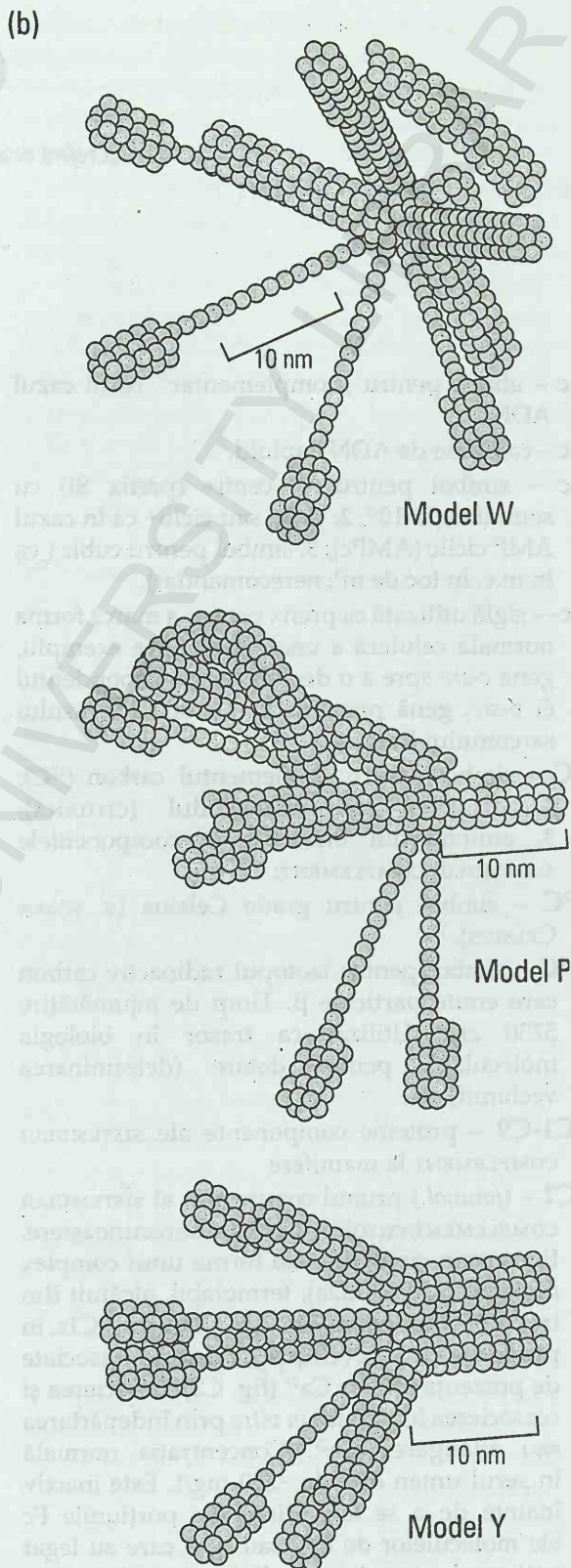


Fig. C2. Reprezentare grafică a structurii unor constituenți ai sistemului complement. (a) Modele posibile pentru structura C1q, C1r₂C1s₂ și inhC1 (inhibitorul C1). (b) Modele posibile pentru structura complexului C1 alcătuit din C1q și C1r₂C1s₂ (modificat după Perkins, 1984).

într-o formă activă de serin-proteinază (EC 3.4.21.41), al cărei substrat de acțiune este subcomponentul C1s (clivează legăturile peptidice Lys-Ile sau Arg-Ile din C1s). În serul uman, concentrația normală este de ~50 mg/l.

C1s – (*imunol.*) subcomponent al complexului C1, este un dimer polipeptidic (85 kDa), stabil termic, care dobândește activitate de serin-proteinază, după ce este scindat de către subcomponentul C1r activat. Formează împreună cu C1r un tetramer (~350 kDa), dependent de prezența Ca^{2+} , compus din câte două catene de C1r și două de C1s (fig. C2). Clivează C4 și C2. În serul uman concentrația normală este de ~50 mg/l.

C2 – (*imunol.*) al doilea component al SISTEMULUI COMPLEMENT, cu structura unei catene polipeptidice (102 kDa), are rol de pre-enzimă pentru o serin-proteinază. Prezent în serul uman în concentrație de 12-15 mg/l. Este clivat de subcomponentul C1s activat, pentru a forma C2a, un polipeptid mic fără funcție cunoscută, și C2b, fragmentul mare care rămâne asociat cu C4b la nivelul suprafeței celulare; în texte anterioare anului 2005 fragmentul mic este frecvent numit C2b, iar fragmentul mare C2a. Subcomponentul C2b are un situs activ, capabil să se lege de membrana celulelor-țintă; se combină cu C4b pentru a forma complexul bimolecular C4b2b cu funcție proteolitică activatoare, cunoscut și sub denumirea de C3 CONVERTAZA căii clasice.

C3 – (*imunol.*) proteină cu rol central în SISTEMUL COMPLEMENT, implicată în ambele căi de activare (clasică și alternativă). Este o β -globulină (185 kDa), alcătuită din două subunități polipeptidice, α (110 kDa) și β (75 kDa). Termostabilă. Cea mai abundentă proteină a sistemului complement în ser (1000-1200 mg/l). Este clivată proteolitic de enzima CONVERTAZA C3, pentru a forma fragmentele C3a, cu activități proinflamatoare, și C3b care se leagă covalent de suprafețele celulare și de microorganisme, funcționând ca o OPSONINĂ; toate funcțiile biologice ale complementului sunt dependente de clivarea C3. În CALEA ALTERNATIVĂ DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI depunerea de C3b pe suprafața unui microorganism patogen îl sensibilizează față de fagocite, activează calea de formare a C3 CONVERTAZEI, amplifică activarea sistemului complement și face legătura spre formarea COMPLEXULUI DE ATAC MEMBRANAR.

C3 convertază – complex enzimatic multiproteic (C4bC2b în calea clasică și C3bBb, în calea alternativă) produs în primele etape

ale activării SISTEMULUI COMPLEMENT. Are rolul de a cliva proteolitic componentul C3 pentru a forma fragmentele C3a, cu activități proinflamatoare, și C3b, care se leagă covalent de suprafețele celulare și de microorganisme.

C4 – (*imunol.*) al patrulea component (210 kDa) al SISTEMULUI COMPLEMENT, trimer (polipeptide de 97, 75 și 33 kDa) implicat în calea clasică de activare (în care intervine în etapa a treia). Inadvertența este determinată de faptul că numerotarea produșilor izolați și identificați s-a făcut înainte de stabilirea cronologiei intrării lor în reacție. Concentrația în serul uman este de 300-600 mg/l. Este activat prin clivarea porțiunii N-terminale a catenei α , devenind C4b care interacționează cu componentul C2b pentru a acționa ca o C3 CONVERTAZĂ, ce clivează C3 la C3a și C3b. Fragmentul C4b se leagă covalent de suprafața unui microorganism sau a unei celule atunci când anticorpii se atașează și sistemul complement a fost activat; de asemenea, C4b leagă C2 care urmează a fi clivat de C1s. Fragmentul C4a (ANAFILATOXINĂ) stimulează inflamația. Complexul C4b2b3b (C5 CONVERTAZA) acționează asupra componentului C5 pentru a continua „cascada”.

C5 – (*imunol.*) al cincilea component al SISTEMULUI COMPLEMENT, glicoproteină (190 kDa) prezentă în ser (80 mg/l), alcătuită din două catene polipeptidice, α (115 kDa) și β (75 kDa), legate prin punți disulfidice, susceptibil de activare enzimatică sub acțiunea C5 CONVERTAZEI cu formare de C5a și C5b. C5a are rol de ANAFILATOXINĂ și factor chemotactic puternic pentru LEUCOCITE; pierde repede o arginină și, odată cu aceasta, proprietatea de anafilatoxină, păstrând-o pe cea chemotactică. C5b se fixează pe membrana celulei-țintă și inițiază formarea complexului macromolecular C5bC6C7C8C9 membranolic (COMPLEXUL DE ATAC MEMBRANAR – CAM): C5b se leagă inițial de C6 și C7, formând complexul trimolecular C5bC6C7 (hidrofob), care se inseră în stratul dublu lipidic al membranelor celulare devenind receptor cu foarte mare afinitate pentru componentul C8; capacitatea complexului C5bC6C7C8 de a liza o celulă este limitată. Numai după atașarea componentului C9 se formează complexul membranolic foarte activ, capabil să formeze pori.

C5 convertaza – (*imunol.*) complex enzimatic multiproteic (C4bC2bC3b în calea clasică, și C3bBbC3b în calea alternativă), produs în cursul activării SISTEMULUI COMPLEMENT, având rolul de clivare a componentului C5 la un mic fragment C5a (ANAFILATOXINĂ ce stimulează CHEMOTAXIA),

care este eliberat, și C5b, care rămâne legat de componentele complementului de pe suprafața celulară. Acesta din urmă formează împreună cu componentul C6 un complex (C5b6), care poate rămâne la situsul inițial de legare a complementului sau poate forma un complex liber, capabil să se lege de membrana celulară. În acest caz, are loc adăugarea succesivă a componentelor C7, C8 și C9 și inițierea etapelor tardive ale activării complementului, care duc la formarea COMPLEXULUI DE ATAC MEMBRANAR (CAM) și la liza celulelor. Componentele C6, C7, C8 și C9 sunt proteine înrudite fără activitate enzimatică.

C6 – (imunol.) al șaselea component al SISTEMULUI COMPLEMENT, polipeptid unic (110 kDa) prezent în serul uman (45 mg/l). Se combină cu C5b pentru a forma un complex mobil, cu viață scurtă și afinitate pentru membrane. Împreună cu C6, C7, C8 și C9 formează COMPLEXUL DE ATAC MEMBRANAR (CAM), prin care unele proteine de fază lichidă polimerizează pentru a forma un complex stabil transmembranar implicat în liza celulelor.

C7 – component al SISTEMULUI COMPLEMENT, precursorul uman având 843 de aminoacizi (93,41 kDa) cu structură de β_2 -globulină și rol de „ancoră” membranară. Reacționează cu complexul C5bC6 pentru a forma complexul trimolecular C5bC6C7, care reprezintă primul stadiu în formarea unității de citoliză. Permite legarea componentului C8 urmată de legarea și polimerizarea C9, pentru a forma complexul macromolecular de formă cilindrică, vizibil la microscopul electronic, C5bC6C7C8C9, similar PERFORINELOR; V. COMPLEX DE ATAC MEMBRANAR.

C8 – (imunol.) al optulea component (155 kDa) al SISTEMULUI COMPLEMENT, alcătuit din trei polipeptide: α (precursorul uman are 583 de aminoacizi; 64,84 kDa), β (precursorul uman are 591 de aminoacizi; 66,87 kDa) și γ (precursorul uman are 202 aminoacizi; 22,19 kDa), prezent în serul uman în cantități de 60 mg/l. Este o γ_1 -globulină. Parte componentă a COMPLEXULUI DE ATAC MEMBRANAR.

C9 – (imunol.) al nouălea component (precursorul uman are 559 de aminoacizi; 63,09 kDa) al SISTEMULUI COMPLEMENT, esențial pentru distrugerea litică a celulelor, prezent în ser, în mod normal (60 mg/l). Este o α_2 -globulină. Are capacitatea de a polimeriza ușor, într-o reacție inițiată de prezența componentelor C5b, C6, C7 și C8, formând un canal cilindric transmembranar (înalt de 15 nm, cu diametrul de 10 nm) alcătuit din ~18 molecule de C9, rezistent la proteoliză, care străbate stratul dublu

lipidic proeminând pe suprafața membranei, la nivelul situsului de legare de aceasta, ca parte a COMPLEXULUI DE ATAC MEMBRANAR (CAM). Afectează integritatea osmotică a celulei, care crește în dimensiuni și în final este lizată. Un singur por este suficient pentru a produce liza unui eritrocit; celulele cu NUCLEU sunt rezistente la liză osmotică, dar formarea CAM induce APOPTOZA, probabil datorită creșterii concentrației intracitoplasmice a Ca^{2+} .

Ca – simbol pentru elementul calciu.

Ca^{2+} -ATPaza – ATPază P_{11} (EC 3.6.1.38) prezentă în aproape toate celulele. La mamifere au fost identificate două clase de Ca^{2+} -ATPaze cu numeroase izoforme: Ca^{2+} -ATPazele din reticulul sarcoplasmic (SERCA) și Ca^{2+} -ATPazele din MEMBRANA PLASMATICĂ (PMCA). Relaxarea celulei musculare striate cu contracție rapidă (*fast-twitch*) este mediată de SERCA 1 (Ca^{2+} -ATPază din membrana reticulului sarcoplasmic) care pompează 2Ca^{2+} din citoplasmă în lumenul reticulului prin hidroliza unei molecule de ATP; poate hidroliza până la 10 molecule de ATP pe secundă. Contracția necesită ioni de calciu din reticulul sarcoplasmic, care sunt transportați în citoplasmă prin canalele de calciu („receptorii care leagă rianodina tip 1” – *ryanodine receptors 1*). SERCA 1 este formată dintr-un singur polipeptid α (994 de aminoacizi) și reprezintă mai mult de 80% din toate proteinele reticulului sarcoplasmic. Mult timp s-a postulat că forma funcțională este un multimer (dimer, trimer sau chiar tetramer). Ulterior, studii *in vitro* au demonstrat că forma activă este monomerul. *In vivo* însă nu se poate exclude o cooperare între mai multe molecule de SERCA 1, mai ales dacă se ia în considerare densitatea acestora la nivelul membranei reticulului sarcoplasmic. Nu s-a clarificat încă dacă ionul „contra-transportat” este K^+ sau H^+ . Legarea Ca^{2+} de SERCA 1 este cooperativă și secvențială. În celulele musculare striate cu contracție rapidă, datorită activității SERCA 1, concentrația ionilor de calciu în lumenul reticulului sarcoplasmic este de 10000 de ori mai mare decât în citoplasmă. Nu se cunoaște nici un mecanism de reglare directă a activității SERCA 1. Tapsigargina (*thapsigargin*), un agent promotor tumoral de tip lactonă sescviterpenică (C_{15}), inhibă specific atât SERCA 1 cât și celelalte ATPaze din clasa SERCA. SERCA 2a este o Ca^{2+} -ATPază caracteristică pentru reticulul sarcoplasmic din celulele musculare netede, cardiace și striate cu contracție lentă (*slow-twitch*). Mecanismul

molecular de transport este controlat de fosfolamban (*phospholamban*; PL), o proteină intrinsecă formată din cinci polipeptide identice (fiecare conține câte 52 de aminoacizi); se leagă de bucla mare a SERCA 2a, în apropierea situsului de fosforilare, și inhibă transportul Ca^{2+} . Fosforilarea PL duce la reactivarea transportului Ca^{2+} ; această fosforilare reversibilă este catalizată de trei kinaze diferite, dependente fie de AMP ciclic, fie de Ca^{2+} -calmodulină, fie de un Ca^{2+} -fosfolipid. PMCA se aseamănă structural și funcțional cu SERCA și asigură homeostazia calciului intracelular. Totuși, eficacitatea PMCA comparativ cu SERCA este mai mică deoarece „consumă” o moleculă de ATP pentru fiecare ion de calciu transportat în afara celulei. O altă diferență este legată de reglarea activității care se află sub controlul CALMODULINEI (CaM), fosfolipidelor acide și al unei protein-kinaze. Molecula de PMCA este mai lungă cu 100-200 de aminoacizi decât SERCA. Locul de interacțiune cu CaM se află tocmai în acest segment adițional situat la capătul C-terminal al PMCA. În absența Ca^{2+} sau a CaM, acest segment „acoperă” (maschează) centrul catalitic al PMCA și în acest fel pomparea Ca^{2+} în spațiul extracelular este blocată. De aceea, se consideră că situsul de legare pentru CaM este represorul pompei de calciu. Eliminarea prin proteoliză a acestui situs (100-200 de aminoacizi) nu mai permite legarea CaM și induce o activitate maximă a PMCA: controlul activității prin CaM nu mai este posibil. Tot în regiunea C-terminală se află și situsul ce poate fi fosforilat de o protein-kinază. În ceea ce privește controlul activității PMCA mediat de fosfolipide acide, se presupune că situsul de legare este localizat undeva în regiunea N-terminală. Au fost identificate patru izoforme ale PMCA și nu se cunosc inhibitori specifici ai familiei PMCA; v. ATPaze P.

CAA – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-glutamină (Gln sau Q).

CAC – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-histidină (His sau H).

cadang-cadang (E. *coconut cadang-cadang disease*) – maladie a arborelui de cocos, produsă de infecția cu viroidul *Coconut cadang-cadang*.

cadaverină – compus chimic, pentametilendiamina: $\text{NH}_2[\text{CH}_2]_5\text{NH}_2$, format prin descompunerea bacteriană a lizinei sau proteinelor (decarboxilare); incolor, siropos și cu miros dezagreabil, de putrefacție. Are efect negativ asupra proliferării și diferențierii celulare.

caderine (E. *cadherins*) – familie de glicoproteine de adeziune celulară, prezentă în membrana plasmatică la cele mai multe celule animale, cu rol esențial în procesele de recunoaștere și de aderență intercelulară. Se leagă de molecule de același tip, prezente pe celulele adiacente (legare homofilă) sau de molecule de adeziune diferite (legare heterofilă). Denumirea lor reflectă natura celulelor pe care sunt prezente: **caderinele E** în țesutul epitelial, **caderinele N** în țesutul nervos și **caderinele P** în placenta; **caderinele T**, cunoscute și sub numele de caderine 13, caderine H (de la *heart*) sau CDH13, sunt atipice deoarece nu prezintă domeniile intracitoplasmatic și transmembranar și prin urmare nu au contact direct cu CITOSCHELETUL fiind ancorate în membrană prin intermediul glicozil-fosfatidil-inozitolului (*GPI anchor*). Au cinci **domenii extracelulare** repetate (cu structură foarte asemănătoare), dintre care ultimele trei (distale) prezintă situsuri de legare pentru Ca^{2+} , ce induc unele modificări conformaționale, permițând aderența intracelulară. **Domeniul citosolic**, unic, este legat prin intermediul **cateninei β** de **catenina α** și prin acesta de **ACTINA** citoscheletului. Celulele care produc, spre exemplu, caderina E se leagă cu mare eficiență de celulele care sintetizează aceeași caderină, favorizând selectarea și segregarea celulelor în țesuturi specifice. Rol important în viața embrionară. Celulele tumorale pierd din capacitatea de aderență, se detașează mai ușor de substrat și pot migra, producând METASTAZE.

cdNA – abreviere pentru ADN complementar (*complementary DNA*), format prin transcriere inversă; v. ADNc.

cadru de citire (E. *reading frame*; F. *cadre de lecture*) – termenul se referă la modul normal de citire a informației genetice din ADN, ARN, ARNm în triplete nucleotidice (CODON cu codon), începând de la un codon inițiator ATG, respectiv AUG pentru ARN, până la un codon stop. Orice deplasare a cadrului de citire cu un număr de nucleotide diferit de 3 sau de multiplu de 3 creează o secvență integral nouă (MUTAȚIE PRIN DEPLASAREA CADRULUI DE LECTURĂ).

cadru de citire deschis (E. *Open Reading Frame*; ORF) – termenul descrie cadrul normal de citire a secvenței genetice din ADN, în triplete nucleotidice (codoni) care codifică aminoacizi și poate fi transcrisă la ARNm și tradusă la proteine, începând de la un codon inițiator-start (ATG sau mai rar GTG) neîntrerupt până la un codon stop (TAG, TAA sau TGA); v. ORF.

caduc – care cade timpuriu, ca în cazul frunzelor unor arbori.

Caedibacter – bacterie cu formă cocobacilară sau bacilară ($0,4-1,0 \times 1,0-4,0 \mu\text{m}$), cu mărimi variabile, endosimbiont obligat la *Paramecium aurelia*. Unele celule de *C. taeniospiralis* conțin un corpuscul R, care conferă gazdei capacitatea de *killer* sau *KILLER DE CONJUGARE* (dacă este transmis la tulpini de *PARAMECIUM* sensibile, fără endosimbiont). Protozoarele sensibile pot ingera bacterii care conțin corpusculul R și/sau corpusculul R eliberat din celule sau o toxină încă neidentificată, care le provoacă paralizia, vacuolizarea și moartea. Efectul letal se manifestă la două „specii” de *P. aurelia*: *P. biaurelia* și *P. tetraaurelia*. Tulpinile *killer* rămân viabile, deși poartă *Caedibacter* cu corpusculi R, datorită unor mecanisme de protecție. Efectul *killer* este produs și de alte specii de *Caedibacter*: *C. pseudomutans*, *C. varicaedens* etc. precum și de alți simbiionți bacterieni (*Pseudocaedibacter*, *Tectobacter* și *Lyticum*).

Caenorhabditis elegans – vierme nematod primitiv, cu dimensiuni mici ($\sim 1 \text{ mm} \times 70 \mu\text{m}$), prezent normal în sol. Poate fi cultivat în laborator în plăci Petri, pe culturi microbiene. Exemplarele mature sunt formate invariabil din 959 de celule somatice (cele tinere au 131 celule în plus, care dispar prin APOPTOZĂ înainte de maturitate). Genomul, complet secvențializat format din 19099 gene (97 Mb) dintre care 877 sunt gene redundante pentru ARNt. Unele sunt omoloage celor de la om. Mobil printr-un mecanism necunoscut care nu implică participarea ACTINEI sau TUBULINEI. Datorită transparenței cuticulei este posibilă observarea fiecărei celule. Are un sistem nervos central primitiv (302 neuroni) și unele reacții comportamentale rudimentare. Hermafrodit. Se dezvoltă de la o celulă unică ce suferă 10 runde de diviziune celulară până la maturitate. Primele diviziuni produc 6 celule „fondatoare” diferite, fiecare cu altă „soartă”. Unele celule embrionare au caracter *stem*, se divid repetat de mai multe ori pentru a forma celule identice sau alt tip de CELULE STEM. Trăiește 2-3 săptămâni. Utilizat ca model experimental în studii de embriogeneză, biologia dezvoltării, genetică moleculară, reglare celulară, apoptoză, îmbătrânire, oncogeneză etc.

CAG – codon în structura ADN sau ARNm ce codifică aminoacidul L-glutamină (Gln sau Q).

calciu (simbol Ca) – element chimic prezent universal, în cantități mici în țesuturi, având număr atomic 20, masă atomică relativă 40,08 și valența 2⁺. Izotopul cel mai abundent: ⁴⁰Ca;

radioizotopul ⁴⁵Ca cu timpul de înjumătățire de 166 zile, emite particule β. Prezent natural în stare ionizată (Ca²⁺) sau în combinații. Al cincilea element ca abundență în scoarța terestră. Esențial pentru organismele vii (prezent în oase, dinți, țesuturi). Extracelular are rol în coagulare și în menținerea integrității membranelor. Rol în reglarea proceselor biologice, în activități enzimatică și în stabilitatea termică a endosporilor. Homeostazia sa depinde de hormonul paratiroidian, de vitamina D și de calcitonină.

caldesmon – v. CALDESMONĂ.

caldesmonă (acron. CaD; E. *caldesmon*) – proteină multimodulară care reglează contractilitatea și remodelarea CITOSCHELETULUI în celulele musculare netede, dar și în alte celule. În celula musculară netedă se exprimă numai CaD de masă moleculară mare (*high molecular mass CaD*: h-CaD), în timp ce CaD de masă moleculară mică (*low molecular mass CaD*: l-CaD) se exprimă ubicvitar în toate tipurile de celule, cu excepția celulelor musculare striate. Ambele variante sunt produsul aceleiași gene prin *splicing* alternativ. Raportul h-CaD/l-CaD poate fi un marker pentru monitorizarea deosebirilor și stărilor patologice ale mușchilor netezi. În celulele nemusculare, varianta l-CaD se asociază cu fibrele de stres și cu „pliurile” membranare, în timp ce în celulele foarte mobile și invazive cu actina F din zona centrală a PODOSOMULUI. Împreună cu tropomiozina, CaD stabilizează filamentele de actină și inhibă activitatea ATPază a miozinei stimulată de complexul actină-tropomiozină. Această inhibiție poate fi neutralizată efectiv de Ca²⁺-calmodulină și/sau de fosforilarea catalizată de diferite kinaze. CaD controlează procese celulare esențiale pentru motilitatea celulară și rearanjarea citoscheletului prin modularea dinamicii rețelelor corticale de actină și a fibrelor de stres. Controlul nivelului de CaD și a activității sale poate sta la baza unei noi strategii de TERAPIE GENICĂ.

caldactive – v. MICROORGANISME CALDOACTIVE.

caldolizină – glicoprotează extracelulară cu Zn (21 kDa), sintetizată de microorganismul arhean termofil extrem *Thermus aquaticus*.

cale alternativă – termenul se referă la existența unei (unor) alte căi diferite de cea principală. Se aplică, spre exemplu, căilor alternative de catabolizare a glucozei la animale sau la CALEA ALTERNATIVĂ DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI, diferită de „calea clasică”, în care activarea componentelor C3-C9 are loc fără C1, C2 sau C4.

cale de recuperare (*E. salvage pathway*) – proces metabolic prin care compuși rezultați din CATABOLISM, în loc să fie produși reziduali, sunt utilizați în biosinteze, deși provin din căi METABOLICE diferite. În sinteza ADN, pe lângă sinteza *de novo* a nucleotidelor intracelulare, funcționează o cale de recuperare care utilizează bazele și nucleozidele rezultate din degradarea ACIZILOR NUCLEICI din surse intra- și extracelulare (Kornberg, 1980). Sursa internă, deși neobservată, depășește capacitatea constituenților extracelulari (substanțe prezente în mediul de cultură) de a fi transportate în celule și de a competiționa cu precursorii produși endogen.

cale metabolică – V. CĂI METABOLICE.

calea acidului diaminopimelic – CALE METABOLICĂ de sinteză a lizinei de la acid L-aspartic, via ACID DIAMINOPIMELIC, prezentă la *ESCHERICHIA COLI* și la mai multe bacterii Gram-negative, la unii fungi inferiori și la plantele verzi.

calea acidului shikimic – CALE METABOLICĂ de sinteză a aminoacizilor aromatici (FENILANINĂ, TIROZINĂ și TRIPTOFAN), prezentă la bacterii, fungi și plante. Ea implică o primă fază de conversie a FOSFOENOLPIRUVATULUI și eritroz-4-fosfatului la chorismat, având acidul shikimic ca intermediar, urmat de conversia chorismatului la aminoacizi aromatici. Aceștia servesc ca precursori pentru formarea LIGNINEI și a unor compuși fenolici. Inhibitorii acestei căi sunt folosiți ca erbicide.

calea alternativă de activare a complementului – (*imunol.*) considerată inițial ca determinată exclusiv de sistemul properdinic (grup de proteine diferite de SISTEMUL COMPLEMENT) implicat în rezistența organismului, are în realitate un trunchi comun cu calea clasică, reprezentând o alternativă a acesteia prin scurt-circuitare, deoarece nu necesită prezența anticorpilor și nici a componentelor de activare C1, C4 și C2. Incomplet elucidată și cu sinonimii de nomenclatură ale componentelor active care complică lucrurile, implică participarea a cinci proteine specifice: 1) **factorul B** (proactivatorul C3, β -glicoproteina bogată în glicină, β -2-glicoproteina II); termostabil, similar funcțional factorului C2 din calea clasică; are 739 de aminoacizi (82,91 kDa); 2) **factorul D** (C3-proactivator convertaza, C3Paza, β -glicoproteina serică bogată în glicină; EC 3.4.21.46), 24 kDa; 3) **PROPERDINA**, glicoproteină tetrameră (220 kDa); 4) **factorul I** (inactivatorul C3b, C3b INA, factorul KAF), β_1 -globulină (88 kDa); 5) **factorul H** (β_1 H,

inactivator-accelerator C3b), α -globulină (138 kDa) cu activitate de SERIN-PROTEAZĂ. Activarea cea mai frecventă și cea mai caracteristică este neimunologică, având loc fără participarea anticorpilor și a componentelor C1, C4, C2 (V. CALEA CLASICĂ DE ACTIVARE), sub acțiunea polizaharidelor și lipopolizaharidelor de origine bacteriană sau vegetală, ENDOTOXINELOR, bacteriilor Gram-negative și a ZIMOZANULUI din levuri etc. Este posibilă și o activare imunologică mai rară, indusă de IgG și IgA umane, fără a fi anticorpi specifici pentru antigenul infectant, de către imunoglobulinele prezente în organism, capabile virtual să reacționeze cu orice suprafață celulară bacteriană. În ansamblu, reprezintă o formă ancestrală, mai naturală și mai nespecifică de apărare, pe care, în cursul evoluției, s-a dezvoltat calea mai sofisticată – calea clasică – a recunoașterii specifice de către anticorpi. Calea alternativă ar fi activă, în special, în reacțiile de apărare imediată, în fazele inițiale ale infecțiilor când încă n-au apărut anticorpii, ar fi eficientă în mod particular în infecțiile produse de bacterii Gram-negative. Ca și în calea clasică, „cascada” enzimatică amplifică răspunsul, determină recrutarea și activarea LEUCOCITELOR, intensifică FAGOCITOZA. Prin mecanisme subtile de reglare, este menținută în limite care nu afectează HOMEOSTAZIA organismului; V. SISTEMUL COMPLEMENT.

calea apoptotică extrinsecă (*E. extrinsic apoptotic pathway*) – cale de semnalizare și marcarea apoptotică, amorsată de asocierea unor liganzi cu receptorii corespunzători de pe suprafața celulelor, având drept consecință finală activarea CASPAZEI 8.

calea apoptotică intrinsecă (*E. intrinsic apoptotic pathway*) – cale de semnalizare apoptotică, determinată de sinteza și eliberarea unor factori pro-apoptotici din mitocondrii, având drept consecință activarea CASPAZEI 9.

calea clasică de activare a complementului – (*imunol.*) tip de interacțiune a compușilor (C1-C9) ai SISTEMULUI COMPLEMENT cu complexe antigen-anticorp și de interacțiuni proteină-proteină, determinând activarea secvențială a acestora până la formarea complexului membranolic, care, în cazul hemolizei imune, determină liza eritrocitelor pe membrana cărora au interacționat antigenele, anticorpii (IgG și IgM) și complementul. În acest proces are loc un consum mare de componente C4, C2 și C3, care duce în final la activarea secvenței „de atac membranar”. Paralel, are loc acumularea în plasmă a produșilor de reacție liberi, care au o activitate

biologică importantă ce se adaugă efectelor determinate de reacția principală. În ansamblu, reprezintă o modalitate prin care un stimul relativ neînsemnat determină producția unei cantități foarte mari de molecule biologice active. Are loc în mai multe etape: 1) **inițierea** (legarea anticorpilor IgG sau IgM de antigenul respectiv, în special pe suprafața membranelor celulare); 2) **recunoașterea imunologică** (în urma legării de antigen, moleculele de anticorp iau configurații noi, în regiunea domeniului constant, care le permit să se lege de proteinele sistemului complement); 3) **etapa enzimatică**: a) după legarea C1 are loc eliberarea unei esterase care activează componentele C4 și C2 ce se leagă de un situs adiacent din membrana celulară; b) complexul C4C2 clivează componentul C3 pentru a produce C3a (ANAFILATOXINĂ) și C3b (OPSONINĂ); c) complexul C4C2C3b acționează pe componentul C5 eliberând C5a (anafilatoină și factor chemotactic) în timp ce C5b se combină cu C6C7C8 și C9 pentru a forma COMPLEXUL DE ATAC MEMBRANAR. În funcție de natura complexului antigen-anticorp, calea clasică de activare poate duce la LIZA celulară când procesele se petrec la nivelul membranei, sau la FAGOCITOZĂ; V. SISTEMUL COMPLEMENT.

calea Embden-Meyerhof-Parnas (EMP; sin. CALEA HEXOZOBISFOSFATULUI; glicoliză) – cale majoră a CATABOLISMULUI glucozei la cele mai multe microorganisme. Considerată inițial ca o cale exclusiv anaerobă (calea glicolizei) în procese de fermentație prin care se formează ACID LACTIC sau etanol și CO_2 , este, în realitate, o cale de degradare a glucidelor via glucozo-6-fosfat, fructozo-difosfat și PIRUVAT, atât în prezența cât și în absența oxigenului (Metzler, 1977). Inițial, glucoza este fosforilată, cu formare de glucozo-6-fosfat, fie în cursul transportului transmembranar prin intervenția FOSFOTRANSFERAZELOR dependente de FOSFOENOLPIRUVAT (PEP), fie intracelular, de către o kinază citoplasmatică, cu consum de ATP. Ulterior, glucozo-6-fosfatul este convertit la fructozo-6-fosfat, iar acesta, în prezența ATP, la fructozo-1,6-bisfosfat. Reacția caracteristică a căii EMP este scindarea fructozo-1,6-bisfosfatului (care explică denumirea de **calea hexozobisfosfatului**) sub acțiunea aldolazei, pentru a produce un amestec de triozofosfați (aldehidă 3-fosfoglicerică și dihidroxiaceton-1-fosfat), care sunt interconverși și menținuți de o triozoisomerază. Oxidarea triozofosfaților cuplată cu reducerea NAD^+ are ca urmare producerea a două molecule de acid

1,3-difosfoglicerice, care în final sunt convertite printr-o serie de reacții la piruvat. Câștigul global al conversiei unei molecule de glucoză la două molecule de piruvat este de două molecule de ATP și două de NADH. În celulele animale glucoza este convertită anaerob la acid lactic ca produs final, via piruvat. La microorganisme, în cursul metabolismului respirator, piruvatul este convertit la acetil-CoA, care intră în CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI, iar NADH este oxidat via lanțul respirator. În metabolismul fermentativ, piruvatul are o evoluție care depinde de natura (specia) microorganismului și/sau de condițiile de mediu: la bacteriile lactice homofermentative, este convertit la acid lactic, la altele este utilizat în FERMENTAȚIILE PROPIONICĂ, BUTIRICĂ, ACETONOBUTILICĂ; de asemenea, piruvatul este utilizat de numeroase bacterii și levuri în cursul FERMENTAȚIEI ALCOOLICE. Reacțiile căii EMP, acceptate în prezent, sunt prezentate în Addenda 3. În afara rolului esențial în metabolismul producător de energie, calea EMP furnizează intermediari pentru diferite biosinteze: fosfoenolpiruvat pentru biosinteza aminoacizilor aromatici; 3-fosfoglicerat pentru biosinteza cisteinei, glicinei și serinei, piruvat pentru sinteza alaninei, leucinei și valinei. Este de asemenea esențială pentru FERMENTAȚIILE HOMOLACTICE, alcoolice etc.; Addenda 2, 7 și 9.

calea Entner-Doudoroff – cale metabolică alternativă pentru degradarea GLUCOZEI prezentă în natură la un număr important de bacterii și la mici viermi paraziți. Descoperită la *Pseudomonas saccharophila* și la *Zymomonas mobilis* (*P. lindneri*). Producții caracteristice sunt PIRUVATUL și aldehida 3-fosfoglicerică (Addenda 5 și 7). La bacteriile aerobe, piruvatul poate fi metabolizat via ACETIL-CoA și pe calea CICLULUI ACIZILOR TRICARBOXILICI, iar la cele fermentative este decarboxilat la acetaldehidă care este redusă la etanol. Aldehida 3-fosfoglicerică poate fi convertită la piruvat via FOSFOENOLPIRUVAT sau reciclată via fructozo 1,6-difosfat → fructozo-6-fosfat → glucozo-6-fosfat la 6-fosfogluconat, care reîntră în calea Entner-Doudoroff. Se consideră că bacteriile la care această cale este prezentă (*ACETOBACTER*, *AGROBACTERIUM*, *ALTEROMONAS*, *PSEUDOMONAS*, *RHIZOBIUM*, *SERRATIA*, *Xanthomonas*, *Zymomonas* ș.a.) aparțin unei linii separate de evoluție.

calea fosfocetolazei – cale metabolică prezentă la microorganisme care utilizează enzima FOSFOCETOLAZĂ (de exemplu, FERMENTAȚIA

HETEROLACTICĂ produsă de unele tulpini de *LACTOBACILLUS* și *LEUCONOSTOC*); v. Addenda 6 și 7.

calea glicolizei – v. CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS.

calea glioxilatului – v. CICLUL GLIOXILATULUI.

calea Hatch-Slack-Kortshak (HSK) – cale metabolică primară de fixare a CO_2 în fotosinteza plantelor C_4 , în cursul căreia CO_2 este condensat în celulele MEZOFILULUI cu FOSFOENOLPIRUVATUL (PEP) de enzima fosfoenolpiruvat-carboxilaza din CLOROPLASTELE acestora, pentru a forma OXALACETAT (C_4). Acesta este redus la malat care prin decarboxilare oxidativă (enzima malică) este convertit la piruvat și CO_2 . Piruvatul revine în celulele mezofilului pentru a fi reconvertit la fosfoenolpiruvat de piruvat-kinază și ATP, în timp ce CO_2 eliberat este refixat pe calea CICLULUI CALVIN-BENSON. Efectul global major al căii HSK este transportul CO_2 de la celulele mezofilului, aflate în contact cu aerul, în celulele în care are loc fotosinteza cea mai intensă. Este activă la temperaturi ridicate, în zone cu iluminare puternică și la concentrații mici de CO_2 (eficientă la plantele tropicale și din zone aride). Evită efectele neproductive ale FOTORESPIRAȚIEI.

calea hexozobisfosfat – denumire alternativă pentru calea Embden-Meyerhof-Parnas.

calea hexozomonofosfat (HMP) – cale alternativă față de calea glicolizei (EMP), care asigură utilizarea pentozelor ca sursă de energie și formarea ribozei necesare pentru sinteza acizilor nucleici. Numită și calea pentozofosfatului, calea fosfogluconatului, calea Warburg-Dickens-Horecker sau *shunt*-ul HMP (fiind o cale de „ocolire” a căii EMP). Funcționează la microorganisme procariote și eucariote, precum și la plante și animale. Are două faze majore: 1) **calea oxidativă** de utilizare a hexozelor, prin care glucozo-6-fosfatul este oxidat de glucozo-6-fosfat dehidrogenază la ribozo-5-fosfat cu reducerea NADP la NADPH și producere de putere reductoare necesară pentru biosinteze, după reacția: glucozo-6-fosfat + $2\text{NADP}^+ \rightarrow$ pentozo-5-fosfat + $\text{CO}_2 + 2(\text{NADPH} + \text{H}^+)$; 2) **calea neoxidativă** de conversie a pentozofosfaților la hexozofosfat. Reacțiile de ansamblu ale căii HMP sunt prezentate în Addenda 4 și 7. La *ESCHERICHIA COLI* și la cele mai multe microorganisme aerobe, aproximativ 28% din glucoză este utilizată pe această cale. În afară de rolul său direct în catabolismul glucozei, calea HMP este importantă deoarece funcționarea reversibilă a enzimelor sale permite conversia hexozelor la pentoze, în special, la ribozo-5-fosfat,

necesar pentru sinteza acizilor nucleici, dar și catabolismul pentozelor prin conversia lor la hexoze. Este interconectată cu calea glicolizei, microorganismele reglându-și permanent cantitățile de glucoză care sunt metabolizate pe cele două căi. La plante, parte din această cale funcționează pentru formarea de hexoze de la CO_2 în FOTOSINTEZĂ. Este sursă de pentoze pentru sinteza acizilor nucleici și de metaboliți pentru biosinteza aminoacizilor aromatici de la eritrozo-4-fosfat. Reprezintă o cale metabolică principală în leucocitele neutrofile; unele deficiențe în funcționarea căii HMP sunt asociate cu o sensibilitate mărită la infecții.

calea Warburg-Dickens-Horecker – denumire alternativă pentru CALEA HEXOZOMONOFOSFATULUI.

Caliciviridae (L. *calicium* = cupă; L. *calix* = cupă) – familie de virusuri cu particule virale sferice sau cu contur hexagonal (diametru 27-40 nm) și SIMETRIE ICOSAEDRICĂ; CAPSIDĂ alcătuită din 180 de proteine având, uneori, pe suprafață mici depresiuni în formă de cupă. **Genom ARN m.c. linear tip «+», monopartit** (7,3-8,3 kb), cu o proteină (VPg) legată covalent la extremitatea 5'; capătul 3' este poliadenilat. Unii VIRIONI conțin segmente de ARN subgenomic; %GC: 45-56. ARN genomic este infecțios, acționează atât ca genom cât și ca ARNm. Codifică o poliproteină de la care, prin clivare, se pot forma proteine structurale. Infectează gazde vertebrale specifice: reptile, păsări, mamifere, la care produc sindroame hemoragice, exantem vezicular, gastroenterite, boli respiratorii etc. Răspândire universală. **Cinci genuri:** 1) *Lagovirus* („specia” tip: *Rabbit hemorrhagic disease virus*); 2) *Nebovirus* („specie” unică: *Newbury-1 virus*); 3) *Norovirus* („specie” unică: *Norwalkvirus* – NV); 4) *Sapovirus* („specie” unică: *Sapporovirus*); 5) *Vesivirus* („specia” tip: *Vesicular exanthema of swine virus* – VESV). Cele mai studiate „specii” sunt: *Norwalk virus* și *Vesicular exanthema of swine virus*.

caliculină A (E. *calyculin*) – toxină produsă de unii spongieri marini (*Discodermia calix*), cu activitate puternică de promotor oncogen și de inhibitor al FOSFATAZELOR de tip 1 și 2a.

caliptră (Gr. *kaliptra* = capac) – formațiune asemănătoare unei scufii, alcătuită dintr-un țesut specializat permanent reînnoit odată cu adâncirea rădăcinii în sol. Protejează vârful rădăcinilor la marea majoritate a plantelor.

CALMETTE, Albert (1863-1933) – microbiolog francez cu lucrări semnificative în domeniul tuberculozei și al seroterapiei. Împreună cu Guérin a produs vaccinul BCG (1921),

utilizând o tulpină de *Mycobacterium bovis* virulentă, izolată din lapte, a cărei VIRULENȚĂ a fost atenuată ireversibil prin transferuri repetate pe medii cu cartof glicerinat și săruri biliare. Vaccinarea antituberculoasă cu vaccin BCG este folosită și în prezent pe plan mondial datorită protecției ridicate pe care o conferă. BCG stimulează activarea macrofagelor și are frecvent activitate de adjuvant, conferind organismelor la care este injectat o rezistență nespecifică marcată față de microorganisme.

calmodulina (abrev. CaM) – proteină citosolică mică (~17 kDa), termo- și acidostabilă de legare a Ca^{2+} , ubicvitară la plante și animale, fără specificitate de SPECIE sau ȚESUT. Conservată în timpul EVOLUȚIEI. Leagă **cooperativ** patru Ca^{2+} /moleculă (la LEVURI, numai trei). Foarte bogată în ACID ASPARTIC și ACID GLUTAMIC (30%), nu conține CISTEINĂ, hidroxiprolină și TRIPTOFAN. Are în structura sa patru domenii *EF-hand* (motiv *helix-turn-helix* care leagă Ca^{2+} cu o afinitate de 10^{-5} - 10^{-6} M) și este similară, dar nu identică, cu **troponina C** din mușchi. Mediază multe „activități” intracelulare ale Ca^{2+} . Legarea ionului Ca^{2+} atrage după sine modificări conformaționale ale CaM, astfel încât **complexul calmodulină- Ca^{2+}** rezultat este capabil să se lege și să modifice activitatea multor enzime sau sisteme enzimatice. Datorită legării cooperative a Ca^{2+} , oscilații foarte mici ale concentrației calciului intracelular au drept consecință variații foarte mari ale cantității de CaM activă. **Fosfodiesteraza AMPc**, care hidrolizează AMPc (mesager intracelular secundar foarte important) la 5'-AMP, este una dintre cele mai studiate enzime activate de complexul calmodulină- Ca^{2+} . Stimularea hormonală sau nervoasă induce creșterea concentrației intracelulare a ionilor Ca^{2+} ; în continuare, ionii de calciu, prin „complexarea” cu CaM, activează multe fosfodiesteraze ale nucleotidelor ciclice. În acest fel, CaM „mediază” interacțiunea a doi mesageri intracelulari secundari, interacțiune care exercită un control foarte fin asupra anumitor activități celulare. De asemenea, complexul calmodulină- Ca^{2+} activează adenilat-ciclaza din creier, kinaza lanțurilor ușoare ale miozinei, ATPazele PMCA (v. Ca^{2+} -ATPaze), NAD^{+} -kinaza din plante, mai multe protein-kinaze dependente de Ca^{2+} (inclusiv kinaza fosforilazei). Mai mult chiar, complexul calmodulină- Ca^{2+} stimulează și alte procese celulare cum ar fi fosforilarea membranei și dezasamblarea microtubulilor. Există cel puțin o proteină care leagă calmodulina liberă (necomplexată

cu Ca^{2+}), **neuromodulina**, proteină majoră de membrană prezentă la nivelul dendritelor și axonilor (neuritelor) în creștere; fosforilarea neuromodulinei, catalizată de protein-kinaza C, controlează legarea de calmodulina liberă.

calnexină – proteină (67 kDa; 592 de aminoacizi) din RETICULUL ENDOPLASMIC cu rol de legare a Ca^{2+} . Rol analog LECTINELOR (capacitate de legare selectivă de anumite oligozaharide). Acționează asupra catenelor polipeptidice în curs de formare, nepliate, cuplând glicozilarea cu plierea lor, împiedicând agregarea secvențelor adiacente ale acestora și plierea lor prematură incorectă. Împreună cu CALRETICULINA, acționează ca CHAPERONE pentru proteinele nou sintetizate, împiedicând ubiquitinilizarea și degradarea proteosomală. În general, exercită un rol important în prelucrarea proteinelor reticulului endoplasmic, monitorizând asamblarea lor corectă, reținându-le pe cele nepliate sau pliate în mod necorespunzător.

calorie (abrev. cal) – unitate de măsură derivată din SISTEMUL CGS, abreviată cal_{15} , egală cu cantitatea de căldură necesară pentru a ridica temperatura unui gram de apă de la 14,5°C (58°F) la 15,5°C (60°F), la o presiune constantă de 1 atm. Înlocuită în SI cu JOULE ($1 \text{ cal}_{15} = 4,1855 \text{ J}$ la 15°C). Se mai folosesc: **caloria termochimică** ($1 \text{ cal}_{th} = 4,184 \text{ J}$) și **caloria International Table** ($1 \text{ cal}_{IT} = 4,1868 \text{ J}$).

calorie mare – V. KILOCALORIE.

Calothrix – gen de cianobacterii (subgrupa 4; ordinul Nostocales, familia Rivulariaceae) caracterizat prin prezența unor trihoame care la maturitate au o regiune bazală mai largă (diametru 2,5-18 μm) și alta apicală, progresiv îngustată. Formată din CELULE discoidale, izodiametrice sau cilindrice. Prezintă o teacă multilaminată, care mărește evident lățimea TRIHOMULUI (diametru 30 μm). HORMOGONIILE, uniforme ca lățime și lungi de 8-10 celule, conțin vacuole cu gaze datorită cărora plutesc în mediul acvatic. Fiecare hormogonie formează la una din extremități un HETEROCHIST, având un singur por. Trihoamele cresc prin alungirea celulelor și prin diviziune celulară, adesea limitată la regiunea bazală. Prezent în regiunea rocilor de coastă, în zonele litorale.

caloză (E. *callose*) – polizaharid de tip $\beta 1 \rightarrow 3$ -D-glucan insolubil în apă, solubil în alcalii diluate, elaborat de unele alge *Laminariales* (Phaeophyta) și de plantele superioare la care este prezent în floem, polen, fibrele de bumbac și diferite celule specializate, în special în țesuturile reproductive. Rol complex în procesele reparatoare, când este depus pe

peretele celular lezat sau atacat de patogeni; agent de consolidare a peretelui celular sau barieră de permeabilitate.

calreticulină (calregulină) – proteină care leagă Ca^{2+} în lumenul RETICULULUI ENDOPLASMIC. Are o funcție similară CALNEXINEI cu care acționează asociat, dar mai selectivă în asocierea cu anumite proteine. Rol de CHAPERONE pentru proteinele nou sintetizate, monitorizând plierea lor corectă.

caltractină – proteină de legare a Ca^{2+} , din superfamilia CALMODULINĂ/parvalbumină/troponină C, prezentă în celulele mitotice, cu rol esențial în organizarea structurilor microtubulare. Component major al aparatului CENTROSOM/CORP BAZAL la alga verde *Chlamydomonas reinhardtii*. Are o structură omoloagă cu CENTRINELE și cu proteinele similare de la *Saccharomyces cerevisiae*.

calus (L. *callum* = piele groasă, indurație) – 1. masă de țesut vegetal de cicatrizare, nediferențiat, cu rol de înveliș protector, constând din celule parenchimatose cu perete subțire, dezvoltate pe suprafața unor regiuni lezate ale plantelor; 2. masă de celule vegetale nediferențiate, produse în culturi *in vitro*, pornind de la celule sau fragmente de țesuturi care se divid activ în prezența unor factori reglatori ai creșterii, formând aglomerări celulare neorganizate, necontrolate de mecanismele de reglare și integrare normală. Poate fi cultivat practic indefinit prin reînsămânțări periodice. Reprezintă materialul de inițiere pentru propagarea unor CLONE de plante; 3. țesut reparator neoformat de către osteoblaste care sudează fragmentele de oase fracturate.

CALVIN, Melvin (1911-1997) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1961), pentru cercetările referitoare la asimilarea CO_2 în plante. A utilizat izotopii radioactivi (în special ^{14}C), ca markeri în studiile de metabolism al plantelor.

Calymmatobacterium – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*; anterior *Donovania*), pleomorfe, în formă de bastonaș ($0,5-1,0 \times 1,5-2,0 \mu\text{m}$), izolate sau în grămezi, aerobe, facultativ anaerobe, cultivabile în oul embrionat sau pe medii cu gălbenuș de ou. Produc anticorpi sensibilizanti. Specia unică, *Calymmatobacterium granulomatis* produce donovanoza (granulom inghinal), cu leziuni ulcero-granulomatoase inghinale, orale sau anale (după contact intim), uneori cu localizări în oase, articulații. Prezente intracelular în CITOPLASMA fagocitelor mononucleare din exudatul leziunilor.

CAM – acron. de la *Cell Adhesion Molecule*; v. MOLECULĂ DE ADEZIUNE CELULARĂ.

cambiu – MERISTEM secundar sau lateral (prezent la pinofite și magnoliofite), rezultat prin dediferențierea unor celule din țesuturile definitive primare; asigură creșterea secundară în grosime a rădăcinii și tulpinii. Există două tipuri: 1) **cambiu vascular** care se formează în cilindrul central între fasciculele conducătoare și care generează lemn secundar spre interior și liber secundar spre exterior; 2) **cambiu subero-felodermic** sau **felogen** care se formează în afara cambiumului vascular și care generează spre exterior suber, iar spre interior feloderm.

Cambrian – cea mai veche PERIOADĂ a erei PALEOZOIC, cuprinsă între aproximativ 542 și 488,3 milioane de ani, înainte de prezent (fig. S2). Perioadă marcată de apariția și diversificarea algelor marine, precum și a primelor animale marine cu schelet mineralizat. Inventarul fosil este relativ sărac și distribuit neuniform, dar există și asociații bogate de fosile foarte bine conservate (de exemplu, Burgess, Chengjiang, Orsten). Marea majoritate a filamentelor actuale de nevertebrate își au originea în Cambrian. Fenomenul de diversificare rapidă a formelor de viață, caracteristic acestei perioade, este cunoscut sub numele de „explozia cambriană”, el având loc, cu precădere, între 521 și 499 milioane de ani înainte de prezent. Fosilele datând din acea perioadă etalează o multitudine de forme și planuri de organizare a corpului, unele dintre ele cu un aspect bizar. Numele derivă de la *Cambria*, echivalentul latin al cuvântului celt *Cumbria* = Țara Galilor.

Camembert – (biotehnol.) sortiment de brânză aromată, de culoare galben-pal, moale, cremoasă având originea în localitatea Camembert din nordul Franței (Departamentul Orne, Normandia), preparată tradițional din lapte de vacă integral, nepasteurizat (în industrie, frecvent pasteurizat), cu participarea unei microbiote complexe: *LACTOBACILLUS* spp., *Brevibacterium*, *SACCHAROMYCES*, *Kluyveromyces*, *CANDIDA* și a două specii de fungi caracteristice *Penicillium camemberti* și *P. candidum*. Maturarea durează minimum trei săptămâni, în condiții de expunere maximă a suprafeței la aer, pentru a permite dezvoltarea fungilor care formează un strat ca o păslă fină pe suprafață. Produs protejat ca origine și denumire.

cameră Boyden – (imunol.) cameră utilizată pentru testele de CHEMOTAXIE A LEUCOCITELOR și MACROFAGELOR. Formată din două compartimente separate printr-un filtru Millipore ($3-8 \mu\text{m}$).

Factorul chemotactic este plasat într-unul din compartimente, urmărind mobilitatea celulelor prin grosimea filtrului (150 μm).

cAMP – abreviere pentru adenosin 3',5'-fosfat (AMP ciclic); v. AMPc.

camptotecină (E. *camptothecin*) – alcaloid toxic produs de plante, izolat inițial de la *Camptotheca acuminata*, cu activitate anticanceră și de inhibitor al ADN topoizomerazei I.

Campylobacter – gen de bacterii cu celule fine vibrioide sau ca bacili, cu unul sau mai multe tururi de spiră (0,2-0,5 \times 1,5-5,0 μm). În culturile vechi, forme cocoide („corpi cocoizi”). Mobile cu mișcări caracteristice de tirbușon, cu un flagel polar la unul sau la ambele capete. Microaerofile cu metabolism respirator, necesitând O_2 (3-15%) și CO_2 (3-5%). Unele, aerotolerante (rezistă la aer sau la O_2 21%) sau anaerobe. CHEMOORGANOTROFE, utilizează aminoacizi sau intermediari ai CICLULUI ACIZILOR TRICARBOXILICI. Nu utilizează glucide. Prezente la om și animale în intestin, în organele reproducătoare, în cavitatea bucală. Unele pot fi patogene. Unii cercetători le consideră identice cu *HELICOBACTER PYLORI*. Specia tip: *Campylobacter fetus*. Alte specii: *C. coli*, *C. jejuni*, *C. sputorum*, *C. concisus*.

canal – structură tubulară (por) de-a lungul căreia sau prin care ionii sau diferite molecule insolubile în lipide trec dintr-o parte a membranei în alta, respectiv „din” celule sau „în” celule. Frecvent, difuziunea moleculelor sau a ionilor prin membrane este asigurată de pori hidrofilii, formați, cel mai adesea, de interacțiunea subunităților unor proteine multimerice.

canal de sodiu (E. *ion-gated channel*) – CANAL IONIC transmembranar multisubunitar, format din proteine membranare integrate, care conține un „por” cu diametrul de 0,4 nm, având o regiune internă electronegativă („filtrul selectiv”), care blochează trecerea anionilor. Se deschide temporar, sub influența potențialului electric transmembranar (*voltage-gated channel*), pentru a permite trecerea a ~1000 de ioni în următoarea milisecundă, înainte de a se închide spontan, până când revine la potențialul de repaus.

canal ionic – por transmembranar reprezentând un canal hidrofil, prin care ionii pot traversa selectiv stratul dublu-lipidic hidrofob al membranei plasmatică. Este specific pentru anioni sau cationi; numai pentru un singur ion sau grup mic de ioni. Unele (de exemplu, canalul K^+) sunt permanent deschise, asigurând transportul pasiv al ionilor „în AVAL” (*downstream*) față de gradientul electrochimic.

Multe sunt închise și se deschid temporar sub controlul modificărilor potențialului electric de membrană (CANALE CONTROLATE DE VOLTAJ), al unor liganzi (CANALE CONTROLATE DE LIGANZI SAU CHIMIC) sau al stresului mecanic (CANAL MECANOSENSIBIL) ce răspunde la forțe mecanice care acționează asupra membranei. Creșterea permeabilității este foarte mare, putând varia în unele cazuri de la 0 la 10^7 - 10^8 ioni pe secundă, datorită selectivității și uneori, specificității acțiunii lor. Termenul de CANAL este preferat celui de por care funcționează, în principal, pe baza dimensiunii substanțelor dizolvate. Canalele ionice sunt „ținte” directe sau indirecte pentru diferite medicamente care pot stimula sau inhiba permeabilitatea lor.

canal ionic controlat de liganzi (E. *ligand-gated channel*) – tip de canale a căror permeabilitate este controlată chimic prin legarea unor neurotransmițători, mediatori intracelulari etc. Cel mai cunoscut este receptorul de ACETILCOLINĂ, care leagă acest neurotransmițător, se deschide și permite trecerea cationilor monovalenți.

canal ionic dependent de voltaj (E. *voltage-gated channel*) – CANAL IONIC transmembranar a cărui permeabilitate pentru ioni este extrem de sensibilă la diferențele de potențial de membrană. Se formează foarte rapid și permite trecerea a circa un milion de ioni/secundă (de exemplu, CANALUL DE SODIU).

canal toracic – (*imunol.*) canal limfatic eferent major, în care se drenează limfa din cei mai mulți ganglioni limfatici dintr-un organism și prin care limfocitele circulante se reîntorc în sânge.

canale mecanosensibile (E. *mechanosensitive channels*) – tip de canale transmembranare ce răspund la forțe mecanice care acționează asupra membranei. Au un rol major în homeostazia celulară și în menținerea integrității fizice a bacteriilor. Acționând ca sensori ce înregistrează perturbările fizice ale membranei celulare, pot trece alternativ de la starea „închis” la starea „deschis” și reciproc. Bacteriile au o PRESIUNE DE TURGOR intracelulară pozitivă (de la 2-6 atm la *ESCHERICHIA COLI*, până la 30 atm la *Staphylococcus aureus*). La BACTERIA și ARCHAEA au fost descrise trei tipuri de canale mecanosensibile: MscL, MscS și MscK. Creșterea tensiunii în stratul dublu-lipidic membranar le activează, determinând deschiderea unor pori membranari mari (1,6-4,0 nm la *E. coli*), ce permit trecerea liberă a soluțiilor și scăderea rapidă a presiunii intracelulare. Întrucât citoplasma bacteriană este o structură dinamică, asigurată de interacțiunile dintre sistemele de influx și eflux

de ioni și soluți, canalele mecanosensibile au un rol esențial în toleranța mai mare la șoc osmotic și funcționarea normală a celulei.

canavalină – proteină globulară majoră de depozit, prezentă în semințele coapte de *Canavalia ensiformis*, înrudită chimic cu FASEOLINA.

cancer (Gr. *karkinos* = crab) – categorie de boli ale organismelor eucariote multicelulare determinate de proliferarea rapidă, anarhică a celulelor dintr-un anumit țesut datorită ruperii echilibrului dintre mecanismele de apărare ale organismului și forțele care determină proliferarea necontrolată a celulelor, însoțită de producerea de tumori maligne, cu tendința de invadare și distrugere a țesuturilor adiacente și capacitatea de a forma, prin METASTAZE, tumori secundare la distanță. Etiologie multifactorială, asociată cu modificări genetice ireversibile ale celulelor somatice, de la simple mutații, prezența unor ONCOGENE active, restructurări cromosomale, inactivarea GENELOR SUPRESOARE ce controlează multiplicările celulare, în care pot fi implicați (direct sau indirect): **agenți fizici** (radiații etc.) sau **agenți chimici** (gudroane etc.), **virusuri**–ONCODNA-sau ONCORNAVIRUSURI, HIV (indirect, în faza tardivă a bolii SIDA, ca SARCOM KAPOSI), VIRUSUL EPSTEIN-BARR (LIMFOMUL BURKITT – tumoră cu limfoblaste la copii din Africa ecuatorială, asociat cu imunosupresia indusă de malaria cronică), **bacterii** (indirect prin producerea de toxine de către microbiota intestinală, în neoplasmele de colon), **fungi** (în general prin MICOTOXINE, în special prin AFLATOXINE). Unele produse microbiene ca, de exemplu, BLEOMICINĂ (*Streptomyces verticillus*), ANTRAMICINĂ (*S. refuineus*), SINEFUNGIN și TUNICAMICINĂ sunt antitumorale.

Candida – (*micol.*) gen de fungi cu celule levuriforme (3,0-6,0 × 5,0-10,0 μm), sferice, ovalare, cilindrice, permanent diploide, care se reproduc prin înmugurire multilaterală. Nu prezintă stadii de multiplicare sexuată. Prezența PSEUDOMICELIULUI variabilă: absent, rudimentar sau foarte bine dezvoltat, în funcție de tulpină, organismul-gazdă și chiar după localizarea în organismul-gazdă. Uneori *in vivo* dezvoltă hife bogate. Pot forma BLASTOSPORI și CHLAMIDOSPORI. După Kreger-van Riej (1984) aparțin clasei Hyphomycetes (Deuteromycetes – FUNGI IMPERFECTI), iar după Alexopoulos, Mims și Blackwell (1996) la ordinul Saccharomycetales (filum Ascomycota). Prezente în microbiota bucală, intestinală, vaginală (comensal), putând provoca infecții severe (CANDIDOZE). Specia tip: *Candida albicans* poate comuta ereditar,

reversibil, mai multe fenotipuri diferite, identificabile pe baza morfologiei coloniilor (fapt care ar facilita producerea de infecții). Alte specii: *C. tropicalis*, *C. utilis* (*Torulopsis utilis*), *C. parapsilopsis*, *C. glabrata* etc.

Candidatus – categorie taxonomică propusă de Murray și Schleifeir (1944) și recomandată de International Committee on Systematic Bacteriology pentru a desemna provizoriu organismele procariote ale căror proprietăți structurale, metabolice, genetice, de reproducere, poziție filogenetică, condiții de mediu natural etc. nu sunt complet cunoscute și nu permit acordarea statutului ferm de specie nouă. De exemplu, *CANDIDATUS DESULFORUDIS AUDAXVIATOR*, *Candidatus Magnetobacterium* etc.

Candidatus Desulforudis audaxviator (L. *audaxviator* = călător curajos, îndrăzneț) – specie bacteriană mobilă și sporogenă (Firmicutes) izolată dintr-o mină de aur (Mponeng) din Africa de Sud, de la adâncimea de 2800 m, la temperaturi de 60°C și pH 9,3 în absența oricărei alte forme de viață, într-un mediu reducător, bogat în hidrocarburi abiogene și hidrogen produs radiolitic, în care apa sub formă de vaporii emană printr-o fractură a rocii de metabazalt de la 2,8 până la 4,2 km. Bacteriile au pătruns, probabil, prin infiltrarea apei paleometeorice, acum 3 până la 25 milioane de ani (Liu și colab., 2006). Condițiile de mediu la adâncimi mai mari de 1000 m în subscoarța terestră limitează capacitatea de reproducere a microorganismelor aflate într-o stare de semi-senescentă, timpul de dublare putând varia între 100 și 1000 de ani (Liu și colab., 2006; Jørgensen și colab., 2006). Chemoautotrofă, fixează carbonul și azotul pentru a produce molecule organice, utilizează hidrogenul și metanoatul (HCOO⁻) ca sursă de electroni pentru a produce energie, iar sulfatați drept acceptori finali. Genomul său (2,35 Mbp) codifică toate procesele biologice ce asigură existența acestei specii unice într-un mediu integral abiotic, punând în discuție reevaluarea conceptului clasic de ECOSISTEM.

Candidatus Magnetobacterium – gen de bacterii (filum Nitrospirae, creat pe baza datelor filogenetice) cu celule mari bacilare 1,0-1,5 × 6,0-9,0 μm, prezente în sedimente de apă dulce din Germania (*Chiemsee*). MICROORGANISME Gram-negative tipice de gradient, adaptate la zone cu nivel scăzut de oxigen, unde sunt foarte abundente. Mobile, cu un smoc de flageli polari. Nu tolerează mult timp concentrațiile mari de oxigen. Prezintă MAGNETOTAXIE. Nu este înrudit cu bacteriile

magnetotactice convenționale. Conține câteva mii de MAGNETOSOMI formați din magnetită (Fe_3O_4), dispuși în 3-5 catene în formă de frânghii paralele cu axul lung al celulei. Habitat natural constant la temperaturi mici 4-10°C. Specia unică tip: *Candidatus Magnetobacterium bavaricum*.

candidoze (sin. endomicoze, moniliaze) – micoze umane sau la ~60 de specii animale produse de fungi din genul *CANDIDA* (în principal, *C. albicans*, dar și *C. parapsilopsis* și *C. tropicalis* prezente comensal în MICROBIOTA BUCALĂ, intestinală și vaginală). Frecvente ca infecții oportuniste la organisme cu SISTEM IMUNITAR deficitarmodificat hormonale, leucemie, diabet, sarcină, terapie medicală cu imunosupresoare, antibiotice cu spectru larg pe cale intestinală, care induc DISBIOZĂ, SIDA etc. Modificări variate, de la simple plăci albicioase, mucoide, pe membrane sau pe piele în zone umede (axilă, regiunea inghinală), inflamație, eritem, prurit, până la afecțiuni severe orale, cutanate, intestinale sau vaginale și complicații prin diseminare, abcese abdominale, peritonite, endocardite, meningite, infecții ale ficatului sau sângelui (septicemii) sau cronice (granulomatoase, bronhice, pulmonare). La animale (purcei, viței) mastite, anorexie, tulburări intestinale, deshidratare.

canibalism – tip de prădare asociat cu hrănirea cu organisme aparținând aceleași specii. Prezent la AMOEBA, *Stentor* și alte microorganisme, determinat probabil de lipsa altor victime.

canola (*Brassica napus* sau *B. campestris*) – soiuri de nap (*Brassica napus*) sau de rapiță (*Brassica rapa*) din familia Brassicaceae (Cruciferae), care au fost selecționate de agronomi după 1960. Uleiul din semințele de rapiță conține 30-60% acid erucic, acid gras a cărui prezență în dietă este asociată cu leziuni cardiace la diferite modele experimentale (demonstrate prin teste de toxicitate). Uleiul izolat din semințe de canola conține mai puțin de 5% acid erucic. În Canada, începând din 1974, se cultivă aproape exclusiv soiuri de canola LEAR (*Low Erucic Acid Rapeseed*), cu conținut foarte scăzut în acest acid gras. În 1982, FDA (*Federal Drug Administration*) din S.U.A. a eliberat un certificat GRAS (*Generally Recognized As Safe*) pentru un astfel de ulei. Ulterior, Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OECD) a acceptat, pe baza criteriilor de *substantial equivalence*, că uleiul de canola este foarte asemănător cu uleiul de rapiță tradițională prin conținut, cu excepția nivelului foarte scăzut de acid erucic. Prin inginerie genetică s-au obținut varietăți

de canola la care uleiul din semnițe conține peste 40% acid lauric (*high-laurate canola*) sau cantități mai mari de acid stearic (*high-stearate canola*) decât soiurile tradiționale; în primul caz, s-a inserat în genomul de canola gena pentru lauroil-ACP tioesterază, iar în al doilea s-a recurs la cosupresia genei pentru D-stearoil-ACP desaturază (enzimă care în condiții normale transformă acidul stearic în acid oleic); v. ACP.

canonic (L. *canon* = regulă; E. *canonical*) – termenul caracterizează o secvență, o structură standard, care apare ca realizată după reguli bine stabilite (clasic, arhetipal, prototipic). Spre exemplu, secvența de poliadenilare AATAAA este canonică.

canopy (F. *canopée*; din Gr. *kanopeion*; L. *canopeum*) – termen folosit inițial în limba engleză pentru a descrie plasa protectoare de fânțari, plasată în colonii deasupra patului. Prin extensie la mediile naturale, se referă la structuri sau suprafețe greu de definit și delimitat fizic, care acoperă un substrat. Exemple: 1) ansamblul cel mai larg al mediului arboricol, respectiv, totalitatea ramurilor și frunzelor, caracterizate de proprietățile lor specifice; 2) stratul foarte înalt al coroanei arborilor, în care frunzele sunt expuse cel mai intens radiațiilor solare, în care procesele fotochimice și metabolismele asociate sunt cele mai intense. Acest strat prezintă adaptări morfologice și fiziologice care reflectă condițiile extreme la interfața dintre biosferă și atmosferă: fotosinteză foarte intensă, flori și fructe mai numeroase, nevoia de a se apăra de prădători, megadiversitate de artropode. Ca urmare, o parte din energie este utilizată pentru producerea de metaboliți cu proprietăți defensive. Reprezintă un rezervor potențial de molecule cu utilizare farmaceutică; 3) în forma cea mai largă, ansamblul organismelor vegetale situate la suprafața solului, în sânul unei comunități: câmpie, tundră, covor de mușchi, pădure etc (Moffett, 2010).

CANTACUZINO, Ion (1863-1934) – întemeietorul institutului și școlii cantacuziniste de microbiologie, imunologie și patologie experimentală. Lucrări în domeniul imunității la nevertebrate, lupta antituberculoasă (vaccinarea BCG), vaccinarea antiholerică („marea experiență românească”, 1913).

CAP (E. *Catabolite Activator Protein*) sau **CRP** (E. *Catabolite Receptor Protein*) – proteină alosterică dimeră (50 kDa) produs al genei *crp* la *ESCHERICHIA COLI*, aparținând factorilor de inițiere a transcrierii, cu rol de reglare în exprimarea genelor supuse REPRESIEI PRIN CATABOLIT. Inactivă în stare izolată. Activă după

legare de AMPc: complexul AMPc-CAP activat se leagă de ADN la un situs specific al regiunii PROMOTOR, permițând legarea adiacentă a ARN POLIMERAZEI dependentă (dirijată) de ADN care inițiază transcrierea genelor OPERONULUI chiar în prezența REPRESORULUI în mediu. În prezența glucozei în mediu, concentrația AMPc este foarte mică: CAP nu se poate lega de ADN. După ce glucoza a fost integral consumată, concentrația AMPc crește foarte mult. CAP se leagă de AMPc, suferă o modificare conformațională: complexul CAP-AMPc se leagă de ADN, în apropierea regiunii OPERATOR a operonilor supuși represiei prin CATABOLIT (operonii tip *lac* și *ara*) determinând transcrierea genelor care codifică enzimele degradative. Proteina CAP are deci o importanță deosebită în represia catabolică exercitată de prezența glucozei în mediu; v. AMPc.

cap – 1. structură caracteristică atașată la capătul 5' al moleculei de ARNm de la eucariote, formată din nucleotidul guanozin-trifosfat cu o grupare metil în poziția 7 a GUANINEI. Această structură ia naștere în urma reacției de condensare între GTP și capătul 5'-trifosfat al moleculei de ARNm, reacție catalizată de guanilil-transferază. Se formează o legătură trifosfat neobișnuită 5'-5' și se eliberează o grupare PIROFOSFAT (din GTP) și un fosfat anorganic (din adenozin- sau guanozin-trifosfatul de la capătul 5' al moleculei de ARNm; toate moleculele de ARNm au la capătul 5' un nucleozid-trifosfat). În continuare, sunt metilate guanina (nou atașată) în poziția 7 și ribozele primelor două nucleotide ale moleculei de ARNm la nivelul grupării OH din poziția 2' (2'-O-metil); dacă primul nucleotid conține o adenină, atunci și aceasta este metilată la nivelul grupării NH₂ din poziția 6 (6-N-metil). METILAREA este catalizată de metil-transferaze specifice. La levuri, nu are loc 2'-O-metilarea ribozei primului nucleotid. Această structură are rolul de a proteja molecula de ARNm de atacuri enzimatice și de a asista exportul său în citoplasmă, pe de o parte, și de a lega factorul proteic care inițiază traducerea în citoplasmă, pe de altă parte; v. CAPPING; 2. proteină situată la

capătul FLAGELULUI DE TIP PROCARIOT, în timpul asamblării acestuia. Proteinele *cap* „dirijează” și iau parte la aranjarea corectă a moleculelor de FLAGELINĂ, care se deplasează din citoplasmă spre locul de asamblare, prin canalul de 3 nm al flagelului în creștere. Creșterea este mai mult sau mai puțin continuă, până când flagelul atinge lungimea finală corespunzătoare; v. FLAGEL DE TIP PROCARIOT.

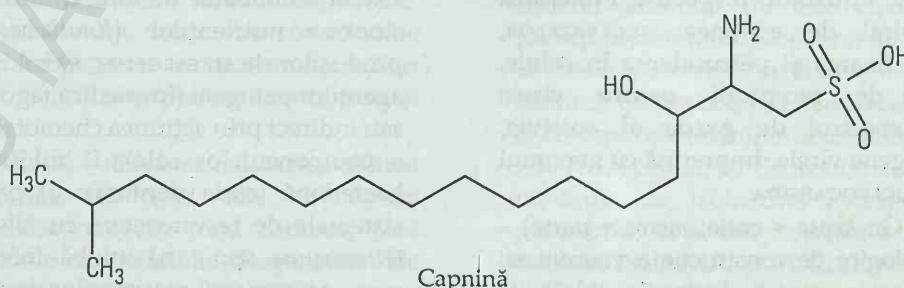
CAPECCHI, Mario R. (1932) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2007) împreună cu Sir Martin J. EVANS și Oliver SMITHIES, pentru descoperirea principiilor introducerii unor modificări genice specifice la șoarece cu ajutorul CELULELOR STEM de la embrion.

capilare – vase de sânge foarte mici, care leagă arteriolele cu venulele, având un lumen format dintr-un singur strat de celule endoteliale și un diametru mai mic decât cel al eritrocitelor, care nu le pot străbate decât cu o morfologie deformată. Fluxul sangvin prin capilare ar fi reglat de „sfincterele” precapilare. Probabil că fiecare capilar transportă sânge numai o anumită parte din timp și nu permanent.

capilițiu (L. *capillus* = păr; E. *capillitium*) – (micol.) denumire colectivă pentru sistemul de HIFE filamentoase sterile, prezente în CORPII FRUCTIFERI (SPOROFORI) la Myxomycetes și Gasteromycetes; intercalate printre spori; pot fi unite într-o rețea complicată, atașată de columelă sau pot consta din hife simple sau ramificate, diferit ornamentate la suprafață, cu aspect morfologic caracteristic pentru fiecare specie. Poate fi elastic, favorizând diseminarea sporilor printr-o expansiune rapidă, sau higroscopic (absoarbe și eliberează apa în funcție de umiditatea atmosferică); capabil, de asemenea, de a elibera sporii cu o anumită forță.

capnină (E. *capnine*) – sulfonolipid din învelișul unor bacterii Gram-negative (*Cytophaga/Flexibacter*), a cărei formă acetalată este implicată în mobilitatea prin alunecare.

capnofil – (microbiol.) microorganism care necesită pentru creștere o concentrație de CO₂ în medie mai mare decât cea din ATMOSFERĂ



sau care este stimulată să se dezvolte de acest nivel crescut de CO_2 .

capping – 1. adăugarea unei secvențe *cap* (STRUCTURA 5' CAP – 7-metilguanozină) la extremitatea 5' a ARNm eucariot sau viral. Modificare post-transcriere a extremității 5' a moleculei de ARNm la eucariote, care constă în atașarea unei 7-metilguanozine printr-o punte trifosfat 5'-5' de lanțul polinucleotidic. Această modificare, care are loc în NUCLEU, se observă și la moleculele de ARN viral și la unele molecule de ARN din VIRION; 2. legarea unei proteine specifice de extremitatea unui microfilament de ACTINĂ sau MICROTUBUL, având ca rezultat blocarea polimerizării și asamblării la extremitatea respectivă. Proces prezent numai la celulele mobile. În cazul polimerizării actinei, sunt implicate mai multe tipuri de proteine: CapZ, tropomodulina, GELSOLINA, severina și complexul Arp2/3 (format din șapte proteine înrudite cu actina; Arp – *actin related protein*); V. PROTEINA CAP; 3. „concentrarea” (*clustering*) proteinelor din membrana plasmatică la un pol al celulei, fenomen caracteristic celulelor capabile de locomoție, indus prin atașarea de suprafața celulară a liganzilor multivalenți (ANTICORPI sau LECTINE); concentrarea are loc totdeauna la polul opus CENTROSOMULUI.

capping enzyme proteins – V. ENZIME CAPPING.

capsducție – (*genet. microorg.*) mecanism de transfer de gene descris la *Rhodopseudomonas capsulata*, mediat de o particulă similară fagilor – agentul de transfer al genelor (AGT) cu cap icosaedric cu spicule, coadă necontractilă cu fibre, lipsit de ADN. Tulpinile care produc AGT acționează ca DONATORI, cele care nu-l produc sunt receptoare de material genetic. Se transferă ADN d.c. linear provenit exclusiv de la donator (cromosomal sau plasmide). AGT este probabil un „prefag” cu origine necunoscută (Marr, 1974).

capsidă (Gr. *kapsa* = cutie) – constituent esențial al VIRIONULUI, alcătuit din unul sau mai multe tipuri de molecule de proteine, aranjate în mod regulat, formând în ansamblu structuri cu formă cilindrică, sferică (izodiametrică) etc., caracteristice virusului respectiv. Protejează genomul viral de acțiunea NUCLEAZELOR, participă la fixarea și pătrunderea în celule, legându-se de receptorii pentru virus; determină spectrul de gazde al acestuia, conține antigene virale. Împreună cu genomul formează NUCLEOCAPSIDA.

capsomere (Gr. *kapsa* = cutie; *meros* = parte) – unitți morfologice de construcție a VIRIONILOR, vizibile la microscopul electronic. Alcătuite

la virusurile helicale (VIRUSUL MOZAICULUI TUTUNULUI: VMT) dintr-o singură proteină, care este în același timp UNITATE STRUCTURALĂ și UNITATE MORFOLOGICĂ. La virusurile cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, capsomerele sunt oligomere alcătuite din cinci (PENTONI) sau șase (HEXONI) unități de structură. Numărul capsomerelor este controlat genetic: 2130 la VMT, 162 la *HERPESVIRUS UMAN*, 60 la *POLIOVIRUS* (*Enterovirus*), 252 la *ADENOVIRUS* etc. (Caspar și Klug, 1962).

capsulă bacteriană – substanță în general mucoidă, extracelulară, în contact cu peretele celular. În funcție de structură și de raporturile cu celula bacteriană, se poate prezenta ca MICROCAPSULĂ, MACROCAPSULĂ, STRAT MUCOS sau ZOOGLEE. Unele specii (*Xanthobacter* spp.) pot elabora simultan atât un strat mucos, cât și o capsulă, conținând polizaharide cu compoziții chimice diferite. Compoziție variabilă după specie: **homopolizaharide** la *LEUCONOSTOC* (glucan) sau la unele specii de *PSEUDOMONAS* (levan), **heteropolizaharide** (polimeri de D-glucoză, D-galactoză, D-manoză și acid D-glucuronic) la *Pseudomonas aeruginosa*, **poliptide** la *BACILLUS ANTHRACIS* (polimer de acid D-glutamic) sau la *Xanthobacter* (α -poliglutamină). Uneori tulpinile aceleiași specii (*Streptococcus pneumoniae*) pot produce capsule diferite antigenic (peste 80 de tipuri), cu mici diferențe de compoziție chimică ce pot fi decelate serologic. Sinteza este controlată genetic, dar originea este controversată: 1) subunitățile ar fi produse în celulă și transferate la exterior, unde datorită slabei solubilități s-ar depune pe suprafața peretelui celular; 2) ar proveni dintr-o modificare a peretelui celular, printr-un proces de hipertrofie și gelificare; 3) ar fi sintetizate extracelular sub acțiunea exoenzimelor bacteriene. **Semnificație biologică diferită:** a) produs inert, neesențial, rezultat din activitatea metabolică a celulei, poate fi îndepărtat fără a afecta viabilitatea acesteia; b) efect protector contra desicației, datorită proprietăților higroscopice; c) barieră de permeabilitate față de metalele grele și/sau sistem schimbător de ioni; d) rezervor pentru stocarea nutrienților (*Xanthobacter*) sau a produșilor de METABOLISM; e) rol în VIRULENȚA agenților patogeni (împiedică fagocitoza direct sau indirect prin acțiunea chemotactic negativă a componentelor sale); f) rol în adeziunea bacteriană (cari dentară); g) participare în sistemele de recunoaștere cu alte organisme (*RHIZOBIUM* spp.); h) inhibă infecțiile fagice prin „acoperirea” receptorilor de BACTERIOFAGI

și/sau prin imobilizarea bacteriofagilor. La nevertebrate participă în reacțiile de apărare față de particulele străine, prea mari pentru a fi fagocitate, prin formarea de agregate celulare de hemocite sau celomocite care izolează materialele exogene. Unele polizaharide capsulare au importanță industrială sau în medicină: DEXTRANUL, folosit ca substituent de plasmă sangvină, dar și contaminant în fabricile de zahăr unde produce mari pierderi economice, XANTANUL ș.a. Prezența capsulei dă coloniilor bacteriene un aspect mucoid, umed, lucios, iar culturilor în medii lichide un caracter vâscos, siropos, datorită difuzării substanțelor capsulare în mediu.

capsulă fungică – structură analoagă CAPSULEI BACTERIENE, prezentă sub forma unui material mucilaginos care înconjoară HIFELE sau celulele de LEVURI, putând difuza uneori în mediu. La *Schizophyllum commune* este prezentă sub forma unui polimer (glucan) asociat lax cu hifele, care este eliberat prin difuziune în mediu. La *Cryptococcus neoformans* se formează numai când acesta este localizat în țesuturile gazdei infectate, în timp ce la alte specii se formează în funcție de compoziția mediului de cultură și de pH ($pH < 3$). În cazul fungilor patogeni, capsula participă în procesele de recunoaștere și legare de plantele-gazdă (de exemplu, *Helminthosporium oryzae* de plantele de orez).

capturare (*E. interception feeding*) – modalitate de hrănire proprie unor protiste BACTERIVORE, realizată printr-un proces complex în care prada, dirijată spre prădător (de regulă, un flagelat) printr-un curent indus de „bătăile” unor flageli, este capturată între aceștia și transferată într-o regiune sensibilă a suprafeței celulare, unde se formează o vacuolă fagocitară, prin care hrana este ingerată. VACUOLA DIGESTIVĂ este transportată spre extremitatea posterioară a protistelor, unde resturile nedigerate sunt eliminate prin EXOCITOZĂ.

caracter – (*biosistem.*) orice particularitate, de regulă ușor de recunoscut, specifică pentru un microorganism, care poate fi utilizată ca bază de comparație cu alte microorganisme. În SISTEMATICĂ sunt luate în considerație caracterele stabile, care se transmit ereditar și care pot fi utilizate pentru identificare și clasificare.

caracter artificial – (*biosistem.*) caracter utilizat în clasificările artificiale din sistematica biologică, selecționat în mod arbitrar, fără nicio conotație cu relațiile filogenetice ale organismelor studiate.

caracter binar – (*biosistem.*) caracter având numai două stări posibile: prezent («+») sau absent («-»); V. CARACTER DIHOTOMIC.

caracter cheie – (*biosistem.*) caracter esențial, utilizat pentru identificare, prezent sau absent totdeauna la un TAXON dat.

caracter complex – (*biosistem.*) caracter fenotipic determinat de mai multe gene. În consecință, nu este transmis la descendenți ca o simplă entitate; V. CARACTER POLIGENIC.

caracter conservat – (*biosistem.*) caracter cu o rată foarte mică de modificare în cursul EVOLUȚIEI sau care reține unele caracteristici ancestrale.

caracter de diagnostic – (*biosistem.*) caracter care permite diferențierea fără ambiguitate a unui TAXON de altele asemănătoare; V. CARACTER „CHEIE”.

caracter dihotomic – (*biosistem.*) caracter cu numai două stări posibile: prezent sau absent; V. CARACTER BINAR.

caracteristicile codului genetic – 1) informația genetică este înscrisă cu patru litere de cod: A (adenină), T (timină), C (citozină), G (guanină) în ADN și, respectiv A, U (uracil), C, G în ARN; 2) fiecare unitate de codificare – CODON sau cuvânt de cod – care codifică un anumit aminoacid este o tripletă de baze; 3) convențional, structura informației genetice este înscrisă în direcția 5'→3' determinată de secvența specifică a celor patru baze care se repetă de-a lungul moleculei, într-o varietate de combinații. Codul genetic este nesuprapus și lipsit de nucleotide intermediare cu rol de separare a cuvintelor de cod, ca semne de punctuație (este lipsit de „virgule”); 4) codul genetic este degenerat și, cu unele excepții rare, este universal; 5) în condiții normale codul genetic este lipsit de ambiguitate sau extrem de rar ambiguu; 6) codul genetic prezintă flexibilitate; V. EFECTUL Wobble; 7) din cei 64 de codoni, unul (ATG în ADN, respectiv AUG în ARNm) are o funcție dublă: codifică metionina și acționează ca inițiator în citirea mesajului genetic, iar trei (UAA, UAG și UGA) sunt CODONI STOP; 8) utilizarea preferențială a unor codoni. Frecvența cu care sunt utilizați codonii sinonimi nu este egală, unii fiind folosiți preferențial. Deși unii autori consideră că aceste „preferințe” ar fi aleatorii, există probe conform cărora codonii folosiți cel mai frecvent ar corespunde celor mai abundente molecule de ARNt din celule. La *ESCHERICHIA COLI*, din 20 de molecule de izoleucină încorporate într-un polipeptid, una este codificată de AUA, iar celelalte 19 de AUU și AUC. „Preferința” pentru anumiți codoni diferă de la un organism la altul

și ar fi caracteristică, reprezentând o armonizare în favoarea celei între compoziția în codoni a mesajelor genetice și ansamblul moleculelor de care dispune celula pentru a traduce aceste mesaje (în particular, frecvența diferitelor molecule de ARNt); 9) codifică numai 20 de aminoacizi din cei aproximativ 200 posibili. Ei nu sunt distribuiți la întâmplare între cele 64 de triplete. Impresia generală este că aminoacizii „înrușiți” au, în oarecare măsură, codoni înrușiți. Examinarea „dicționarului” codului genetic permite deducerea câtorva reguli: a) codonii XYU și XYC codifică **totdeauna** același aminoacid (de exemplu, UUU și UUC codifică fenilalanina, UAU și UAC codifică tirozina, AAU și AAC codifică asparagina); b) codonii XYA și XYG codifică **adesea** același aminoacid (de exemplu, CAA și CAG codifică glutamina, AAA și AAG codifică lizina, dar UAA și UAG sunt codoni stop). Fac excepție de la această regulă triptofanul și metionina care sunt codificați de un singur codon; c) în cele mai multe cazuri, codonii pentru același aminoacid încep cu aceeași pereche de baze, cu excepția codonilor pentru leucină, serină și arginină, care au câte șase codoni (patru codoni încep cu aceeași pereche de baze, iar doi cu o altă pereche).

caracter mendelian – (*genet.*) caracter ce se transmite pe baza legilor lui Mendel.

caracter patristic – (*biosistem.*) caracter sau particularitate moștenită de toți membrii unui grup de la cel mai recent ANCESTOR COMUN.

caracter poligenic – (*biosistem.*) caracter genotipic dependent de acțiunea integrată a mai multor gene individuale; v. **CARACTER COMPLEX**.

caracter redundant – (*biosistem.*) orice particularitate fenotipică a unui microorganism, care nu contribuie cu informație utilă pentru definirea poziției sale sistematice.

caracter regresiv – (*biosistem.*) caracter sau particularitate ce prezintă o pierdere treptată de diferențiere, ca rezultat al modificărilor genetice sau în cursul evoluției.

caracter specific – (*biosistem.*) caracter particular valid, utilizabil în diagnosticul unei specii microbiene.

caracter variabil – (*biosistem.*) caracter prezent, absent sau care prezintă grade diferite de exprimare la indivizii aceleiași specii.

carantină (l. *quarantina* = 40 de zile) – 1. limitarea libertății de deplasare a persoanelor cu anumite infecții și, uneori, a contactilor lor, pentru a evita răspândirea unei boli. În unele cazuri, carantina limitează accesul vizitatorilor

într-un spital, pentru a evita atât contactul cu cei internați dar și riscul de a aduce infecția, în spital. Durata carantinei este egală cu cea mai lungă perioadă de transmisibilitate a bolii. Prin convenție internațională, carantina este obligatorie în boli ca variola, ciuma, holera; 2. pentru animalele suspectate a fi infectate cu anumite boli, carantina se poate realiza la granițele țării, de asemenea pentru o perioadă mai lungă decât perioada de transmisibilitate a infecției. Mai severă decât carantina poate fi **interdicția** accesului animalelor suspecte din regiuni contaminate (BOALA VACII NEBUNE, RABIE, gripă aviară etc.).

carbamidă – v. **UREE**.

„carbohidrat” (E. *carbohydrate*) – denumire nerecomandată pentru monozaharide de tipul $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n$ sau $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_n$.

carbon (simbol C) – ca abundență este al treilea element chimic cu importanță biologică; număr atomic 6; masă atomică relativă 12,01115; valența 4; izotopii cei mai abundenți: carbon-12 (^{12}C ; 98,89% în natură) și carbon-13 (^{13}C ; 1,108%); radioizotopul carbon-14 (^{14}C) emite particule β (timp de înjumătățire 5730 de ani), este prezent în cantități mici în atmosferă datorită activității radiațiilor cosmice. Prezent în natură într-un număr foarte mare de compuși anorganici și organici, datorită proprietăților specifice și în special interacțiunilor numeroase între atomii de C cu un număr limitat de alte elemente (O, H, N, S). Cel mai important element din structura moleculelor biologice. Valența (4) și greutatea atomică mică îi conferă proprietăți unice care explică diversitatea compușilor. Moleculele care conțin carbon sunt stabile, diverse și pot forma **STEREOIZOMERI**. Microorganismele utilizează o gamă extrem de largă de molecule cu carbon, de la CO și CO_2 la aminoacizi, glucide, lipide, compuși aromatici și xenobiotici.

carbon-14 (simbol ^{14}C) – izotop radioactiv al carbonului, care emite particule β , prezent în atmosferă în cantități foarte mici, datorită radiațiilor cosmice. Are un timp de înjumătățire de 5730 de ani. Produs artificial în vederea utilizării în datarea radiometrică.

Carbonifer (L. *carbo* = cărbune; *ferre* = a purta) – perioadă geologică din era **PALEOZOIC**, cuprinsă între 359,2 și 299 milioane de ani, înainte de perioada actuală, subdivizată în seriile *Mississippian* și *Pennsylvanian*; urmează după **DEVONIAN** (fig. S2). Limita inferioară este trasată de prima apariție a conodontului *Siphonodella sulcata*, iar limita cu **PERMIANUL**, de apariția conodontului *Streptognathodus isolatus*;

limita dintre Mississippian și Pennsylvanian este dată de prima apariție a conodontului *Declinognathodus nodiliferus*. Organismele marine cu schelet au contribuit la formarea de roci carbonatice pe suprafețe extinse. Vastele zone mlăștinoase de pe uscat erau acoperite de o vegetație foarte bogată (*Lepidodendron*, *Sigillaria*, ferigi și pteridosperme), mai ales în Neo-Carbonifer, care au format cele mai importante rezerve de cărbuni superiori din lume. Numeroase specii de plante (*Glossopteris*, *Calamites*, gimnosperme etc.) creșteau și în afara regiunilor mlăștinoase. Faună de foraminifere, lamelibranhiate, pești selacieni, amfibieni și, spre final, reptile. Jumătatea superioară a perioadei a fost caracterizată de o climă rece, sub efectul unei noi glaciațiuni.

carbonil – grupare funcțională bivalentă în care un atom central de carbon este legat printr-o legătură dublă de un atom de oxigen ($=C=O$ sau $=CO$). Caracteristică pentru aldehide ($-HC=O$) și cetone.

carbon recalcitrant – (ecol.) formă de prezentare a carbonului în natură, rezistentă la descompunerea microbiană datorită compoziției și structurii chimice diverse și complexe în care este încorporat.

carboxi+ – prefix utilizat în nomenclatura chimică pentru a indica prezența unei grupări CARBOXIL ($-COOH$) în structura unei molecule.

carboxil – grupare funcțională monovalentă ($-COOH$), prezentă în structura acizilor organici, numiți acizi carboxilici. Funcția carboxil grefată împreună cu o amină primară ($-NH_2$) pe atomul de carbon α este caracteristică AMINOACIZILOR aciclici mono- și dicarboxilici.

carboxilare – reacție catalizată de CARBOXILAZE, prin care se introduce o moleculă de CO_2 într-un compus organic.

carboxilază – enzimă care catalizează introducerea unei molecule de CO_2 într-un compus organic.

carboxil-proteinaze – enzime (EC 3.4.23.-) care conțin o grupare carboxil în centrul activ, esențială pentru activitate. Sunt active la pH scăzut (PROTEINAZE ACIDE).

carboxil terminal – denumire alternativă pentru C-TERMINAL (C-terminus).

carboximetil-celuloză (CMC) – 1. preparat comercial de CELULOZĂ care este hidrolizat de CELULAZELE microorganismelor celulozolitice; utilizat pentru determinarea acestei activități; 2. aditiv alimentar utilizat ca gelifiant, agent de vâscozitate și de întărire; 3. în amestecurile detergente crește puterea de spălare, stabilizează spuma și mărește puterea de

emulsionare; 4. rășină schimbătoare de ioni de tip cationic.

carboxipeptidaze – enzime, în special de origine pancreatică, având cofactor Zn^{2+} . Îndepărtează câte un AMINOACID de la extremitatea C-terminală a unei proteine sau peptid. **Carboxipeptidaza A** (EC 3.4.17.1) îndepărtează orice aminoacid terminal, în timp ce **carboxipeptidaza B** (EC 3.4.17.2) este specifică pentru LIZINĂ sau ARGININĂ. Utile în studii de determinare a secvenței aminoacizilor.

carboxisomi (E. *carboxysomes*) – incluziuni (corpi poliedrici) intracelulare cu diametrul de 90-500 nm, delimitați de o membrană monostrat (grosime 3-4 nm), localizați în NUCLEOPLASMĂ, în număr variabil (1-200/celulă). Au o structură granulară datorită unor particule cu diametrul de 10 nm, dispuse în șiruri paracristaline formate din enzima RIBULOZO-1,5-BISFOSFAT CARBOXILAZA (RuBisCO). Prezenți la cianobacterii în celulele vegetative și AKINEȚI și la unele bacterii autotrofe (*Thiobacillus thioparus*, *T. thiooxidans*, *T. neapolitanus*, *Nitrobacter* spp., *Nitrosomonas*, *Prochloron* ș.a.) care fixează CO_2 pe calea pentozofosfaților. Reprezintă depozite de enzimă (RuBisCO) cu activitate în fixarea CO_2 .

Carboxydobacteria – grup de bacterii taxonomic heterogen având capacitatea de a oxida CO la CO_2 („autotrofe care folosesc C_1 ”). Include: *Pseudomonas carboxydovorans*, *P. carboxydoflava*, *P. carboxydohydrogena*, *P. gazotropha*, *P. thermocarboxydovorans*, *Alcaligenes carboxyidus*, *Achromobacter carboxyidus*, *Seliberia carboxydohydrogena*, prezente în diferite tipuri de sol, deșeuri organice, bazine acvatice naturale, stratul superior de nămol al apelor poluate. Cresc aerob chemolitotrof, utilizând CO ca unică sursă de carbon și energie. În prezența CO, produc o CO-oxidază care asigură oxidarea la CO_2 după reacția: $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + 2e^- + 2H^+$. Cresc mai bine într-un amestec de $H_2/CO/O_2$ decât în amestec de CO/O_2 . Perspective legate de valorificarea biotehnologică a gazelor de la furnale, industria chimică, a cărbunilor și a gazelor de eșapament pentru producerea de biomasă celulară proteică (SINGLE CELL PROTEIN).

carboxi-terminal – v. C-TERMINAL.

carcinogen – agent fizic (o formă de radiații electromagnetice), chimic sau un corp solid inert, capabil să inducă apariția unei TUMORI maligne, după interacțiunea cu ADN celular. Unele substanțe nu realizează acest efect decât după conversia enzimatică la o formă activă, oncogenă.

carcinogeneză – inducerea transformării unor celule normale în celule maligne (canceroase).

În sens strict (corect), termenul se referă la producerea de carcinoame din celule epiteliale. Frecvent, termenul este folosit în sensul larg de TUMORIGENEZĂ.

carcinom – TUMORĂ malignă de origine epitelială, probabil cel mai comun tip de NEOPLAZIE. Cele care au ca punct de plecare țesutul glandular sunt numite **adenocarcinoame**. Celulele carcinomatoase au, în general, un aspect neregulat, sunt mult mai intens bazofile decât citoplasma normală, au nuclei polimorfi și un raport crescut nucleu/citoplasmă.

carcinom hepatocelular – (virol.) tumoră malignă derivată de la hepatocite. În 80-90% din cazuri este asociată cu infecția cu VIRUSUL HEPATITEI B.

carcinom Lucké – (virol.) adenocarcinom renal produs de *Herpesvirus* la broasca *Rana pipiens*.

carcinosarcom – tumoră mixtă cu particularități de CARCINOM și SARCOM.

cardiolipină – compus lipidic imunogen, 1,3-bis(3-fosfatidil)glicerol (difosfatidilglicerol), prezent în membranele citoplasmice ale bacteriilor. De asemenea, este prezent la eucariote în compoziția membranei interne mitocondriale. Preparat sub formă de extract alcoolic din inimă de bou este folosit ca antigen, în REACȚIA BORDET-WASSERMANN, pentru detectarea infecției cu *TREPONEMA PALLIDUM* (sifilis).

cardiotrofina-1 (CT-1) – (imunol.) citokină din familia INTERLEUKINEI 6 (IL-6), care se leagă de hepatocite inducând sinteza a diferite PROTEINE DE FAZĂ ACUTĂ. Factor puternic ajutător pentru cord; asigură supraviețuirea îndelungată a motoneuronilor spinali.

Cardiovirus – gen de virusuri (familia PICORNAVIRIDAE, ordinul Picornavirales) cu gazdă naturală necunoscută. „Specia” tip *Encephalomyocarditis virus* izolată de la unele rozătoare; produce encefalomiocardita murină și un sindrom analog diabetului la șoareci; au fost descrise mai multe tulpini, de exemplu, *Columbia SK virus*, *Mengo virus*, *Elberfeld virus*.

cardlan – polimer de glucoză de tip $\beta 1 \rightarrow 3$ -glucan, produs de mutante de *Alcaligenes faecalis* var. *myxogenes*, care formează un gel stabil la temperaturi mai mari de 54°C, cu rezistență crescândă între 80 și 100°C. Utilizat ca suport de imobilizare a enzimelor, agent de legare sau în industria alimentară.

caribdotoxină (E. *charybdotoxin*) – toxină peptidică (37 de aminoacizi) prezentă în veninul unor scorpioni (*Leiurus quinquestriatus hebraeus*) care blochează selectiv canalele de Ca^{2+} .

cario+ (kario+) – cuvânt de combinare cu referire la „nucleul unei celule” (de exemplu CARIOGAMIE, CARIOTIP etc.).

carioferine (E. *karyopherins*) – familie de proteine de transport nuclear (β -IMPORTINE), cu rol central în procesele de import de substanțe în nucleu. Recunosc substraturile destinate transferului, pe care le transportă și eliberează la nivelul complexului PORULUI NUCLEAR, prin reacții dependente de hidroliza GTP. În funcție de natura secvențelor-semnal specifice de import sau export legate de „proteinele-cargo”, unele pot funcționa atât ca IMPORTINE, cât și ca EXPORTINE. La levuri au fost descrise ~14 tipuri, iar în celulele mamiferelor peste 20.

cariogamie (Gr. *karyon* = nucleu; *gamos* = unire, mariaj) – (micol.) a doua fază a reproducerii sexuate la fungi, constând în fuziunea nucleilor aduși în celulă prin PLASMOGAMIE. La unele specii urmează plasmogamiei aproape imediat, în timp ce la altele, cele două evenimente sunt separate în timp și spațiu. Plasmogamia are drept consecință formarea unor celule binucleate, care conțin câte un nucleu de la fiecare din celulele parentale (DICARION).

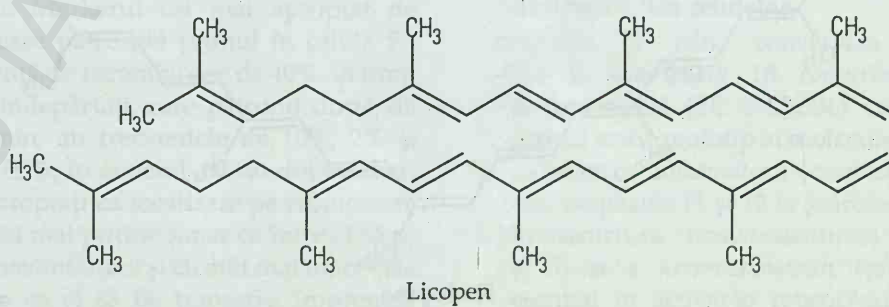
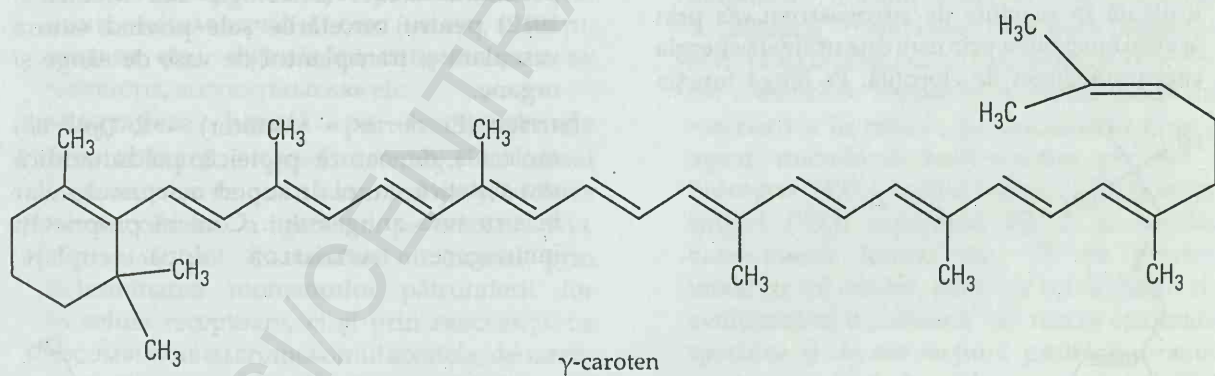
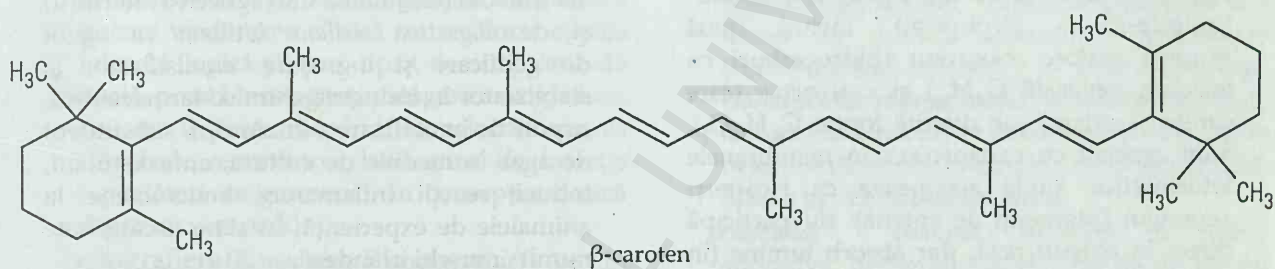
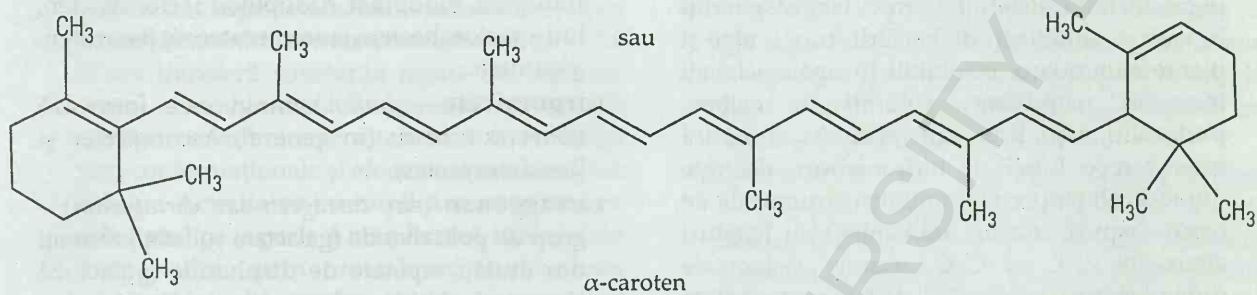
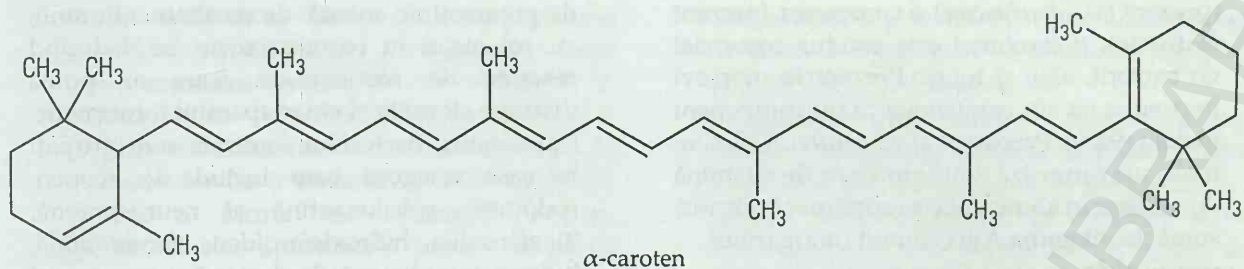
carioliză – consecință a unui fenomen patologic, constând în dizolvarea nucleului și pierderea afinității pentru coloranții bazici.

carioplast (E. *karyoplast*) – nucleul izolat al unei celule eucariote acoperit de o peliculă foarte fină de citoplasmă și de membrana citoplasmică. Restul din celulă este numit CITOPLAST.

cariotip (E. *karyotype*) – CROMOSOMII unui organism sau ai unei specii (setul diploid) examinați în funcție de număr, formă, dimensiuni relative, poziția CENTROMERULUI, aspectul cromosomilor de sex (heterosomi sau gonosomi) etc., proveniți dintr-o celulă somatică eucariotă în metafază, unde sunt aparent staționari, deoarece forțele care acționează asupra lor sunt egale ca magnitudine și opuse ca direcție. Cariotipul este identic în toate celulele diploide ale unui organism eucariot. În general, sunt prezentați sub formă de fotomicrografii (ideograme sau cariograme) realizate prin alinierea cromosomilor individuali în funcție de mărime, formă și poziția centromerilor.

carotă – (ecol. microorg.) probă de sol sau de sediment, de formă cilindrică, recoltată cu un dispozitiv special, pentru analiză.

caroteni – pigmenți din categoria CAROTENOIZILOR, cu structură de hidrocarburi ($\text{C}_{40}\text{H}_{56}$), cu nouă duble legături conjugate. Includ: β -carotenul (prezent în unele bacterii, alge și plante superioare), izomerul său α -carotenul (larg răspândit), γ -carotenul



(prezent la *Chlorobiaceae*) și **LICOPENUL** (prezent în fructe). β -carotenul este produs comercial de bacterii, alge și fungi. Prezent în morcovi împreună cu alți carotenoizi ca un component major (>90%). Precursor al VITAMINEI A (fiecare moleculă formează două molecule de vitamină A), utilizat în alimentație ca supliment nutritiv, sursă de vitamina A și colorant (margarine).

carotenoide – V. CAROTENOIZI.

carotenoizi (sin. carotenoide) – grup major de pigmenți naturali tetraterpenici, larg răspândiți în natură, sintetizați de bacterii, fungi, alge și plante superioare, insolubili în apă, inclavați ferm în membrane, colorați în galben, portocaliu, roșu, brun sau verde. Au structura unor catene lungi de hidrocarburi alcătuite din radicali izoprenici (unitatea structurală de bază) dispuse într-un aranjament cu legături alternante C-C și C=C, numit „sistem de duble legături conjugate”. Pot fi reprezentate ca alcătuite din 8 radicali izoprenici (ip), care formează două unități reunite „coadă la coadă”, având fiecare 4ip, legate „cap-coadă” (ip-ip-ip-ip – pi-pi-pi-pi). Includ două grupuri majore: **CAROTENI** (hidrocarburi cu formula generală $C_{40}H_{56}$) și **XANTOFILE** (care conțin și oxigen sub diferite forme $C_{40}H_{56}O_2$). Sunt asociați cu **CLOROFILELE** în membranele fotosintetice, unde acționează ca **PIGMENTI ACCESORII** (pigmenți de antenă): nu participă direct în **FOTOSINTEZĂ**, dar absorb lumina (în regiunea „albastru” a spectrului) și transferă energia la **CENTRUL DE REACȚIE**, unde poate fi utilizată în reacțiile de **FOTOFOSFORILARE** prin același mecanism prin care este utilizată energia capturată direct de clorofilă. Pe lângă funcția

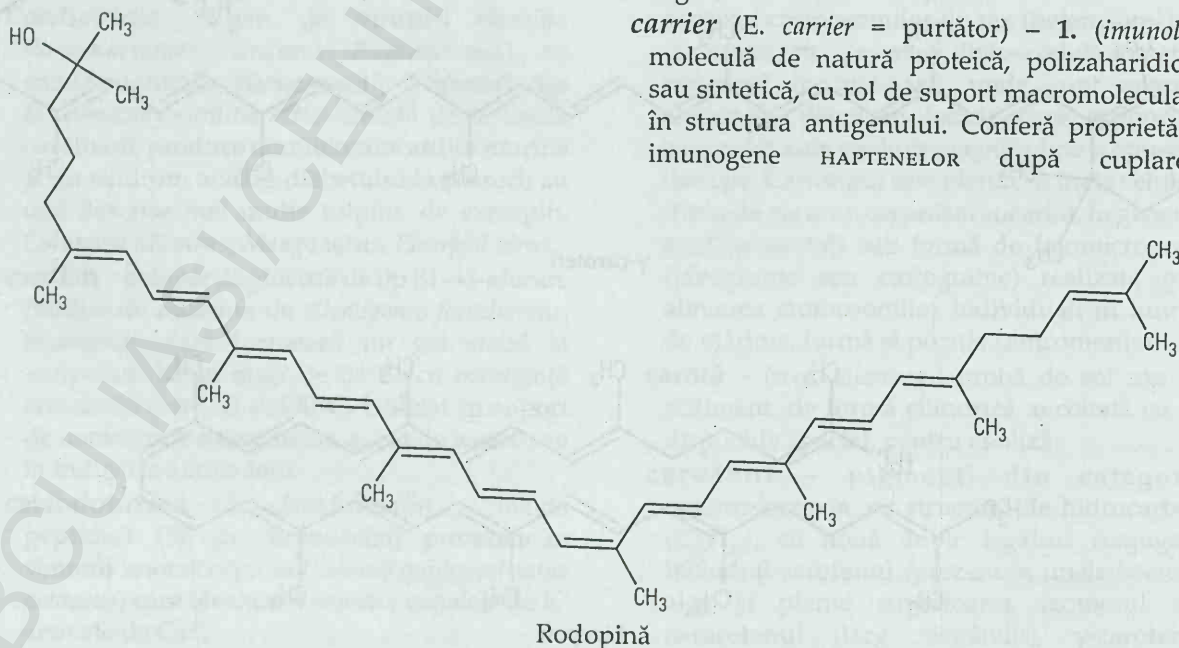
de pigmenți de antenă, de recoltare a luminii, au rol major în **FOTOPROTECȚIE**, împiedicând reacțiile de **FOTOOXIDARE**, care ar putea distruge clorofila și chiar aparatul fotosintetic. Carotenoizii bacteriilor fototrofe sunt grupați în șase categorii care includ: 1) licopen, rodopină, spiriloxantină și neurosporenă; 2) sferoiden, hidroxisferoiden, sferoidenonă, hidroxisferoidenonă; 3) okenonă și carotenoizi ceto-metoxilați; 4) licopenal, licopenol, rodopină, rodopinal, rodopinol; 5) clorobacten, hidroxiclorobacten, izorenieraten; 6) β -caroten, γ -caroten.

carpomicete – (micol.) fungi care formează **CORPI FRUCTIFERI** (în general, Ascomycetes și Basidiomycetes).

carrageenan (sin. carrageen sau carrageenin) – grup de polizaharide (galactani sulfatați) formați din unități repetate de dizaharide (galactoză și uneori anhidrogactoză), produs de alga roșie comestibilă *Chondrus crispus* prezentă de-a lungul unei părți din coastele stâncoase ale Irlandei (localitatea Carrageen-Waterford) și de *Gigartina stellata*. Utilizat ca agent de gelificare și îngroșare, emulsifiant și stabilizator în industria chimico-farmaceutică, suport de imobilizare a enzimelor, substituent de agar în mediile de cultură, anticoagulant, induce reacții inflamatorii amicrobiene la animalele de experiență. În stare uscată, este numit „mușchi irlandez”.

CARREL, Alexis (1873-1944) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1912) pentru cercetările sale privind sutura vasculară și transplantul de vase de sânge și organe.

carrier (E. carrier = purtător) – 1. (imunol.) moleculă de natură proteică, polizaharidică sau sintetică, cu rol de suport macromolecular în structura antigenului. Conferă proprietăți imunogene **HAPTENELOR** după cuplare;



2. substanță ce se poate combina reversibil cu un metabolit pentru a-l transporta între două organite, enzime sau în celulă; 3. în polimerizarea macromoleculelor biologice legarea monomerilor este condiționată de cuplarea lor cu o moleculă purtător (*carrier*) pentru a forma un **monomer activat**; 4. proteinele „purtător” (*carrier proteins*) numite și **TRANSPORTORI** sau **PERMEAZE** leagă o moleculă de substanțe solubile, sau mai multe, pe una din suprafețele membranelor biologice și suferă o modificare conformațională datorită căreia transferă substanța legată de cealaltă parte a membranei. În general, proteinele purtător membranare alternează între două stări conformaționale și efectuează un transport specific. Activitatea lor implică combinarea cu substratul pe o parte a membranei, difuziunea complexului prin membrană, eliberarea substratului de partea opusă și revenirea la starea anterioară a proteinei în formă necombinată, pregătită pentru a relua ciclul; 5. (*epidemiol.*) organism, în general fost bolnav, la care vindecarea clinică nu a coincis cu cea microbiologică și care, lipsit de simptome de boală, poartă încă agenți patogeni în organism, pe care îi poate răspândi în colectivitate, ca adevărate rezervoare clandestine de infecție („purtători de germeni”, în concepția clasică din **EPIDEMIOLOGIE**).

cartografiere (E. *mapping*; F. *cartographie*) – (*genet.*) stabilirea poziției genelor în structura unui cromosom. Se poate realiza: pe baza **FRECVENȚEI DE RECOMBINARE**, prin **MUTAȚII** (DELEȚII, INSERȚII, INVERSII etc.), digestie cu **ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE**, **SECVENȚIALIZARE** etc.

cartografiere bazată pe frecvența de recombinare – (*genet. microorg.*) în cursul experiențelor de **CONJUGARE**, poziția și ordinea de succesiune a genelor pe **CROMOSOMUL BACTERIAN** pot fi stabilite nu numai prin determinarea momentului pătrunderii lor în celula receptoare, ci și prin **FRECVENȚA DE RECOMBINARE** cu cromosomul acesteia, deoarece posibilitatea transferului și a recombinării scad exponențial cu distanța față de „originea” transferului. Markerul cel mai apropiat de „origine”, care pătrunde primul în celula F⁻, are o frecvență de recombinare de 40%, în timp ce cei mai îndepărtați, care pătrund după 20, 30 și ~90 min, au frecvențele de 10%, 2% și respectiv 0,05%. În general, cu cât doi markeri sunt mai apropiați ca localizare pe cromosom, cu atât există mai puține șanse ca între ei să se producă o recombinare și cu atât mai mare este posibilitatea ca ei să fie transcriși împreună.

Demonstrarea posibilității ca mai mulți markeri să rămână legați între ei a permis stabilirea poziției lor pe cromosom.

cartografiere prin deleție – (*genet. microorg.*) utilizarea mutantelor cu deleții de diferite lungimi reprezintă un mod eficient de cartografiere a genelor strâns apropiate în structura ADN. **RECOMBINAREA** între mutantele cu deleții are loc numai dacă mutațiile punctiforme care apar asociat sunt localizate în afara regiunii eliminate prin deleție. Dispunând de o serie de deleții cu extindere cunoscută, noile mutante punctiforme înregistrate pot fi cartografiate prin simpla determinare a capacității de recombinare cu mutantele prin deleție.

Caryophanon (Gr. *caryum* = nucleu; *phanus* = strălucitor, evident) – gen de bacterii Gram-pozitive, prezente ca un filament multicelular format din 10-30 de celule discoidale plate, terminate la extremități cu celule emisferice; diametrul trihomului este de 1,5 μm la *C. tenue* și 3-4 μm la *C. latum*, iar lungimea poate atinge 200 μm. Apare la microscop sub formă de discuri luminoase, strălucitoare (corespunzând celulelor) și linii întunecate, transversale reprezentând pereții transversali, complet sau incomplet dezvoltati. Evidențiat în dejecțiile de bovine. Mediul natural necunoscut. Specia tip: *Caryophanum latum*.

„**cascadă**” – (*imunol.*) secvență de reacții succesive, declanșate în general de un stimul inițial slab, care suferă cel mai adesea o serie de amplificări, ducând la un efect final important: 1. „cascada” respiratorie explozivă (*respiratory burst*) asociată cu FAGOCITOZA pune în funcțiune căi metabolice latente în polimorfonuclearele NEUTROFILE în repaus, producând un grup de agenți microbicizi înalt reactivi: peroxid de hidrogen (H₂O₂), radical hidroxil (·OH), oxigen singlet (¹O₂), superoxid (O₂⁻); 2. **SISTEMUL COMPLEMENT** format din ~20 de proteine, unele cu rol efector, altele cu rol reglator, care evoluează ca o „cascadă” de reacții enzimatiche specifice și de interacțiuni proteină-proteină, ce duc, în final, la activarea „secvenței” de atac (**COMPLEXUL DE ATAC MEMBRANAR**) care determină liza celulelor.

caspaza 1 (sin. convertaza interleukinei 1β; E. *interleukin 1β converting enzyme*) – endoprotează (EC 3.4.22.36) cu o cisteină în situsul activ, prototip al moleculelor din familia **CASPAZELOR** inflamatorii (caspazele 1, 4 și 5 la om; caspazele 11 și 12 la șoarece etc.), prezente în structura **INFLAMASOMULUI** (caspazele 1 și 5) și a **APOPTOSOMULUI** (caspaza 9). Rol esențial în activarea precursorilor inactivi ai

IL-1 β și IL-18 la CITOKINE mature. Clivează precursorul inactiv, prointerleukina-1, într-o poziție caracteristică, imediat următoare unei molecule de acid aspartic (Asp²⁷↓Gly²⁸ sau Asp¹¹⁶↓Ala¹¹⁷), producând INTERLEUKINĂ 1 activă. Cunoscută inițial sub denumirea de convertaza interleukinei 1 β . Determină apariția de pori (diametru 1,1-2,4 nm) în membrana plasmatică perturbând gradientul ionic, producând o creștere netă a presiunii osmotice, a influxului de apă, a tumefierii celulare, urmate eventual de liză osmotică și de eliberarea conținutului de substanțe proinflamatoare din celulă. Concomitent, are loc clivarea moleculelor de ADN de către o endonuclează neidentificată; v. INFLAMASOM; INTERLEUKINĂ 1; INTERLEUKINĂ 1 β .

caspaza 2 (E. *caspase 2*; *cysteine caspase 2*; sin. *Neural precursor cell Expressed Developmentally Downregulated 2*: NEDD-2) – descrisă inițial ca NEDD-2/ICH-1, caspaza 2 a fost identificată ca enzimă înrudită cu proteina apoptotică CED-3 de la *CAENORHABDITIS ELEGANS* (*Caenorhabditis elegans cell death protein*) și cu convertaza interleukinei 1 β (CASPAZA 1) de la mamifere. Prin *splicing* alternativ rezultă două tipuri de ARNm: unul care codifică caspaza 2L (induce APOPTOZA) și altul care codifică caspaza 2S (antagonist al apoptozei). Caspaza 2L este izoforma dominantă exprimată în majoritatea țesuturilor. Apoptoza mediată de granzima B și perforină este incompletă în limfoblastele B (caspaza 2 inactivă). Mai mult, celulele liniilor germinale nu intră în apoptoză după chimioterapie.

caspaza 3 (sin. *apopain*, CPP-32, Yama; E. *caspase 3*; *cysteine caspase 3*) – omolog al caspazei 1, prototipul caspazelor cu rol efector capabile să degradeze o gamă largă de substraturi în cursul procesului de APOPTOZĂ. Șoarecii incapabili să sintetizeze caspaza 3 prezintă hiperplazie și o dezvoltare celulară dezorganizată la nivelul sistemului nervos central. De asemenea, FIBROBLASTELE de șoarece cu ambele alele pentru caspaza 3 mutante nu pot intra în apoptoza indusă de TNF.

caspaza 4 (E. *caspase 4*) – caspază a cărei funcție nu este pe deplin elucidată, dar se consideră că are un rol important în SISTEMUL IMUNITAR; este o caspază inflamatoare precum caspazele 1 și 5.

caspaza 5 (E. *caspase 5*) – caspază inflamatoare care împreună cu caspazele 1 și 4 joacă un rol important în SISTEMUL IMUNITAR.

caspaza 6 (sin. Mch-2; E. *caspase 6*) – membru al subfamiliei CED-3 (*Caenorhabditis elegans cell death protein*) de caspaze. Are un predomeniu scurt (mai puțin de 30 de aminoacizi) similar cu al caspazelor 3 și 7. Se activează atât în APOPTOZA

indusă de Fas/Apo cât și în apoptoza indusă experimental cu staurosporină (*staurosporine*) – antibiotic izolat inițial de la *Streptomyces staurosporeus*, prototipul inhibitorilor kinazici ATP-competitivi. Caspaza 6 clivează capazele 8 și 10 în citosol și funcționează ca o caspază cu rol efector (de „execuție”) în nucleu, unde clivează laminele nucleare (filamente intermediare din clasa V); la rândul ei, este clivată de caspaza 3.

caspaza 7 (E. *caspase 7*; *cysteine caspase 7*) – caspază cu un predomeniu scurt, având rol efector (de „execuție”). Grad înalt de omologie cu caspaza 3 și cu activitatea catalitică foarte similară pe substraturi de tetrapeptide sintetice. În anumite condiții, poate înlocui caspaza 3. Totuși, cele două enzime pot avea roluri distincte în cursul APOPTOZEI. Dezvoltarea embrionilor de șoarece *knock-out* pentru caspaza 7 se oprește prematur.

caspaza 8 (sin. FLICE, MACH, Mach5; E. *caspase 8*; *cysteine caspase 8*) – caspază a cărei regiune N-terminală conține două DOMENII EFECTOARE LETALE (*Death Effector Domains*: DED) prin intermediul cărora se leagă de FADD (*Fas-associated death domain*). Regiunea C-terminală este asemănătoare cu a caspazei 1. FADD mediază recrutarea caspazei 8 de către receptorul pentru TNF (TNF-R1), unde se activează, probabil, prin autoclivare și inițiază cascada proteolitică specifică APOPTOZEI.

caspaza 9 (E. *caspase 9*; *cysteine caspase 9*) – caspază din grupul cu prodomeniu foarte lung, componentă a APOPTOSOMULUI; activarea caspazei 9 este posibilă în prezența Apaf-1, a citocromului c și a dATP. Majoritatea șoarecilor *knock-out* pentru gena caspazei 9 mor perinatal cu creierul mult mărit și malformat din cauza APOPTOZEI limitate în cursul dezvoltării embrionare.

caspaza 10 (sin. FLICE-2, Mch-4; E. *caspase 10*; *cysteine caspase 10*) – caspază omoloagă cu caspaza 8; poate funcționa independent de aceasta în inițierea APOPTOZEI mediate de Fas (TNFRSF-6) și de TNFRSF-10B (*Tumor Necrosis Factor Receptor SuperFamily 10B*). Mutațiile *missense* la nivelul genei pentru caspaza 10 influențează negativ activitatea acesteia; prezența unor astfel de mutații s-a constatat în sindromul limfoproliferativ autoimun de tip II (*Autoimmune LymphoProliferative Syndrome type II*: ALPS).

caspaze (E. *caspases*; acron. de la *cysteine-containing aspartate-specific proteases*) – grup de enzime proteolitice bogate în cisteină la nivelul situsului lor activ, prezente în celulele normale în stare inactivă (ZIMOGEN), care clivează substratul la

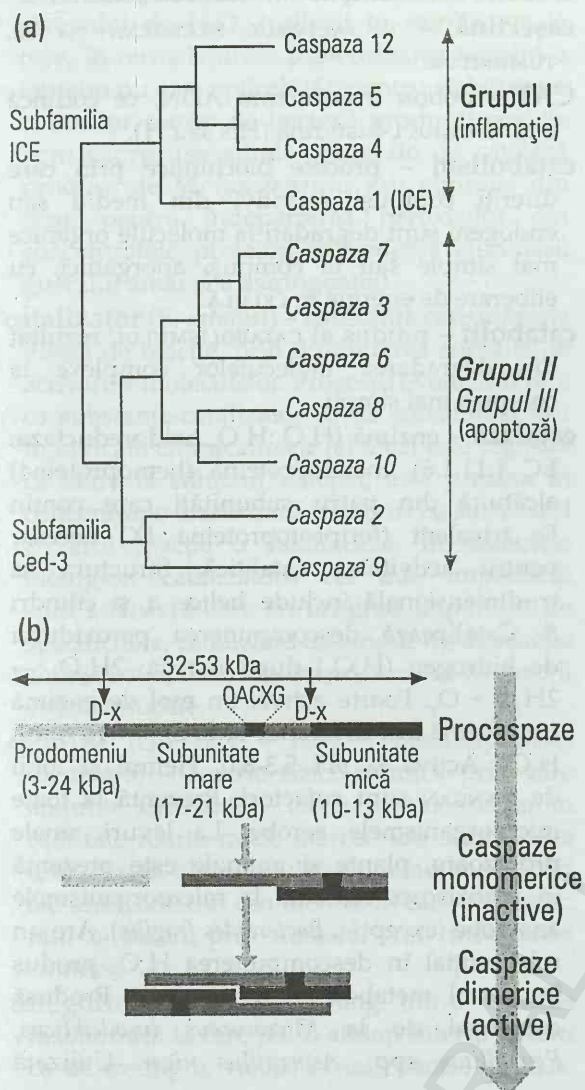


Fig. C3. Familia caspazelor umane. (a) Pe baza datelor de filogenie moleculară, familia caspazelor umane este formată din două subfamilii: ICE (*Interleukin 1 β Converting Enzyme*) și CED-3 sau Ced-3 (*Caenorhabditis elegans cell death protein 3*). Subfamilia ICE sau a convertazei IL-1 β include caspazele 1, 4, 5 și 12 din grupul I, implicate în procesele inflamatorii (maturarea citokinilor). Membrii subfamiliei Ced-3 fac parte din grupurile II și III și sunt implicați în apoptoza propriu-zisă. (b) Structura și activarea caspazelor umane. Caspazele sunt sintetizate ca proenzime – procaspaze – cu masa moleculară cuprinsă între 32 și 53 kDa. În structura unei procaspaze intră: un prodomeniu (3-24 kDa) la capătul N-terminal, o subunitate mare (17-21 kDa) conținând centrul activ (QACXG) și o subunitate mică (10-13 kDa) la capătul C-terminal. Fiecare procaspază este clivată proteolitic la nivelul a două situsuri care conțin acid aspartic; procesul este controlat de prodomeniu. Subunitatea mare și subunitatea mică se asamblează și formează caspaza monomerică inactivă enzimatic; dimerizarea caspazelor monomerice dă naștere caspazei active (modificat după Hernandez și colab., 2009).

nivelul unor unități specifice de aspartat (de unde derivă și denumirea de caspaze). Sunt convertite la forma activă prin îndepărtarea enzimatică (proteolitică) a unui segment din polipeptidul inactiv, dobândind astfel capacitatea de a degrada anumite proteine-țintă (fig. C3b). Prezente sub formă de „inițiatori” și „efectori” (*executioners*), care acționează într-o cascadă de evenimente neelucidate încă în totalitate. Enzimele inițiatore sunt clivate (și activate) ca răspuns la semnalele primite de la alte clase de proteine și, la rândul lor, clivează una din proteinele-efectoare, care declanșează un proces de activare în cascadă a altor proteine-efectoare, pentru a cliva în final anumite proteine-țintă (fig. C4). Una dintre acestea este proteina de „sechestrare” (*sequestering protein*) care, formând un complex cu endonucleaza, o blochează în citoplasmă. Clivarea ei eliberează endonucleaza care migrează în NUCLEU, unde degradează ADN cromosomal. Altă țintă ar fi proteina care, clivată de caspaze, hidrolizează ACTINA (component major al CITOSCHELETULUI) determinând degradarea filamentelor de actină și pierderea formei normale a celulei. Sunt diferențiate printr-un număr arab (caspaza 1, 2, 3...10 etc.). Caspazele au rol esențial în mecanismele de autodistrugere a celulelor expuse procesului de MOARTE CELULARĂ PROGRAMATĂ (APOPTOZĂ),

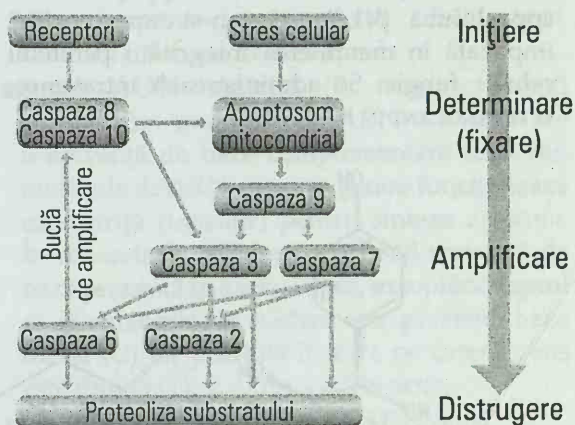


Fig. C4. Activarea secvențială a caspazelor. Caspazele 3, 6 și 7 (cu un prodomeniu foarte scurt) sunt caspaze efectoare (*executioners*) implicate în amplificarea cascadei enzimatică caracteristică fazelor terminale ale apoptozei; ele recunosc o multitudine de substraturi a căror clivare și inactivare duce în final la apoptoză. Caspazele 2, 8, 9 și 10 (cu un prodomeniu foarte lung) sunt caspaze reglatoare ale apoptozei; ele clivează specific numai anumite substraturi. Caspaza 6, pe lângă funcția efectoare, pare a fi capabilă să reactiveze caspazele reglatoare, în acest fel contribuind la intensificarea semnalului de moarte celulară (*death signal*) în cadrul unei bucle de amplificare (modificat după Hernandez și colab., 2009).

care este mediată de o cascadă de evenimente proteolitice inițiate și catalizate de caspazele 2, 3, 6, 7, 8, 9, și 10, enzime apte să distrugă mai multe componente celulare-cheie. Caspazele umane sunt clasificate în trei grupuri (fig. C3a). **Grupul I** include caspazele 1, 4, 5 și 12 care sunt implicate în maturarea citokinelor și, prin urmare, în procesele inflamatoare; caspaza 12 funcțională este prezentă la mai puțin de 2% din populația umană. **Grupul II** este format de caspazele 3, 6 și 7 care sunt direct implicate în fazele terminale ale apoptozei. Se caracterizează printr-un prodomeniu foarte scurt (mai mic de 30 de aminoacizi), iar activarea lor se face direct în prezența unei alte caspaze din cascada amplificării enzimatică. **Grupul III** cuprinde caspazele 2, 8, 9 și 10 care au un prodomeniu lung (peste 10 kDa) și sunt implicate în reglarea „în amonte” (*upstream regulation*) a apoptozei. Caspazele 8 și 10 fac parte din mecanismul de transducție a semnalului la nivelul receptorilor apoptozei, de exemplu, CD95 (Fas sau APO-1); în acest caz molecula adaptor este FADD (*Fas-Associated Death Domain*). Activarea caspazei 9 are loc în apoptosom, iar molecula adaptor necesară este Apaf-1 (*Apoptosis activating factor 1*).

caspofungin (*Cancidas*) – medicament antifungic din clasa ECHINOCANDINELOR. Este activ în infecțiile cu *ASPERGILLUS* spp. și *CANDIDA* spp. Inhibă $\beta(1,3)$ -D-glucan-sintaza, enzimă implicată în menținerea integrității peretelui celular fungic. Se administrează intravenos; v. ECHINOCANDIN B.

cassette mechanism – v. MODELUL „CASETEI”.

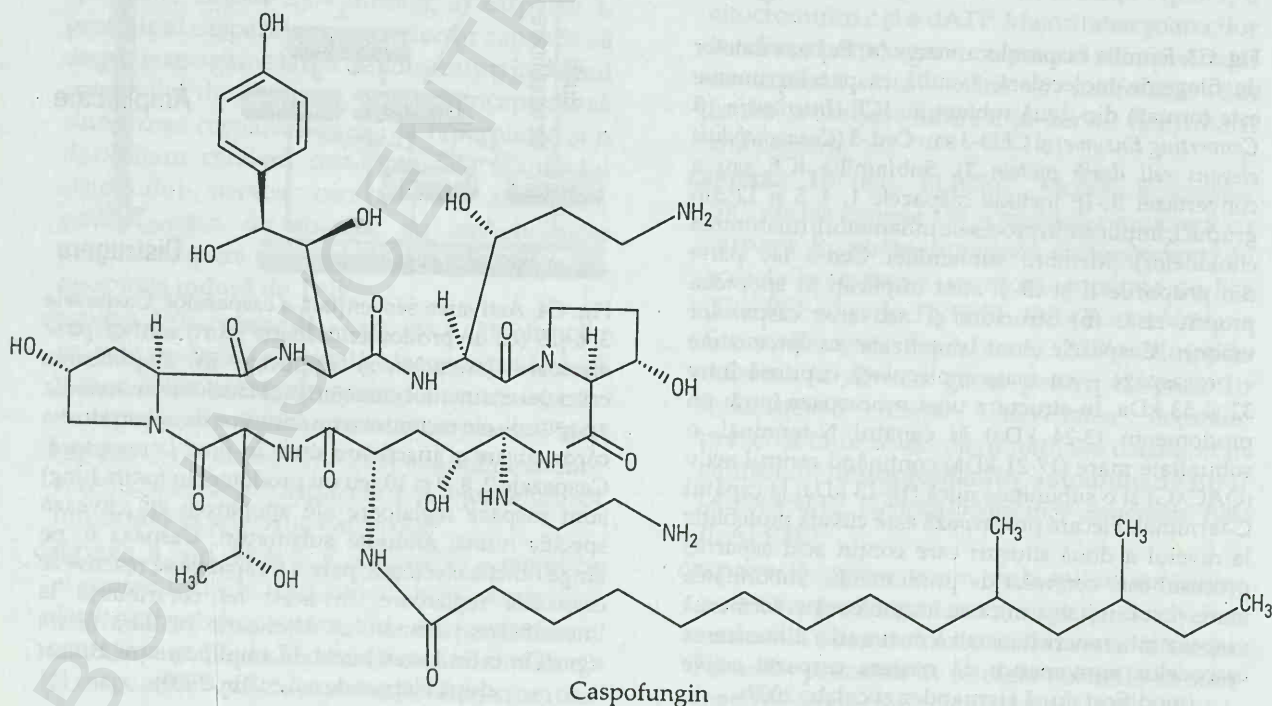
cașectină – v. FACTORUL NECROZANT α AL TUMORILOR.

CAT – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-histidină (His sau H).

catabolism – procese biochimice prin care diferiți compuși nutritivi din mediu sau endogeni sunt degradați la molecule organice mai simple sau la compuși anorganici, cu eliberare de energie în CELULĂ.

catabolit – produs al CATABOLISMULUI, rezultat din degradarea moleculelor complexe la compuși mai simpli.

catalază – enzimă ($H_2O_2:H_2O_2$ oxidoreductaza; EC 1.11.1.6), metaloproteină (hemoproteină) alcătuită din patru subunități care conțin Fe trivalent (feriprotoproteina IX) necesar pentru activitatea catalitică. Structura sa tri-dimensională include helice α și cilindri β . Catalizează descompunerea peroxidului de hidrogen (H_2O_2) după reacția: $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$. Foarte activă: un mol de enzimă transformă într-un minut la $0^\circ C$, 5×10^6 moli H_2O_2 . Activă la pH 5,3-8,0. Hemul și ionii de MANGAN sunt cofactori. Prezentă la toate microorganismele aerobe. La levuri, unele protozoare, plante și animale este prezentă în PEROXISOMI. Absentă la microorganismele anaerobe (excepție, *Bacteroides fragilis*). Are un rol esențial în descompunerea H_2O_2 produs în cursul metabolismului anaerob. Produsă comercial de la *Micrococcus lysodeikticus*, *Penicillium* spp., *Aspergillus niger*. Utilizată



în industria alimentară pentru eliminarea excesului de H_2O_2 (utilizat în sterilizarea la rece, în fermele unde pasteurizarea termică a laptelui nu este aplicabilă), pentru stabilizarea culturilor *starter* de bacterii producătoare de ACID LACTIC (se admit preparate de catalază produse de *M. lysodeikticus* sau obținute din ficat, pentru îndepărtarea peroxizilor din concentratele proteice, în vederea eliminării gustului amar și a astringenței).

catalizator (E. *catalyst*) – substanță care mărește viteza de reacție, prin diminuarea energiei de activare a moleculelor. Procesul evoluează fără ca substanța-catalizator să fie consumată sau modificată chimic, în așa fel încât este regăsită ca atare la sfârșitul reacției; este prezent în concentrație foarte mică în raport cu substratul a cărui reacție o catalizează. În sistemele biologice, catalizatorii cei mai importanți sunt ENZIMELE care au un grad important de specificitate, catalizând un singur tip de reacție chimică sau, în unele cazuri, o clasă de reacții strâns înrudite.

cataliză (Gr. *kata* + *liein* = descompunere, dizolvare) – reacție fizico-chimică prin care anumite substanțe – CATALIZATORI – chiar în cantitate foarte mică, măresc sau scad viteza unei reacții chimice, determinând modificări ale unui substrat din mediul în care se găsesc, fără a suferi prin aceasta vreo modificare chimică.

categorie – (*biosistem.*) rang într-o ierarhie taxonomică la care pot fi afiliați diferiți TAXONI ca de exemplu, FILUM, CLASĂ, ORDIN, FAMILIE, GEN, SPECIE etc.

catechine – clasă de hidroxi-derivați ai flavanului (2-fenil-dihidro-benzopiran); substanțe foarte răspândite în regnul vegetal.

catecol-oxidaze (polifenol-oxidaze) – enzime (EC 1.10.3.1) din familia oxidoreductazelor care conțin CUPRU și care catalizează oxidarea mono-și *o*-difenolilor în *o*-dichinone. Aceste enzime se întâlnesc la plante, în membranele plastidelor, dar funcția lor rămâne necunoscută. Secvențele genelor pentru catecol-oxidaze de la diferite plante sunt foarte asemănătoare, dar când se compară cu genele înrudite de la bacterii, fungi sau animale, numai situsurile prezumtive de legare a ionilor de cupru sunt conservate; v. FENOLAZĂ.

catelicide (E. *cathelidins*) – familie de peptide antimicrobiene (*antimicrobial peptides*; AMP) naturale, exprimate în celulele SISTEMULUI IMUNITAR și în epiteliile de suprafață, care își exercită efectul antimicrobian imediat după adeziunea bacteriilor de acestea, protejând în

special față de infecțiile urinare. Sintetizate normal în cantități foarte mici, ca precursori, colonizează imediat epiteliile căilor urinare asigurând sterilitatea acestora. Pentru a deveni puternic antimicrobiene, necesită activarea de către PROTEINAZA-3. Sinteza este stimulată în prezența infecțiilor, evidențiind rolul în apărarea mucoaselor. Au și importante funcții imunomodulatoare. Animalele (de exemplu, șoarecii) incapabile să sintetizeze catelicide sau persoanele rezistente la acțiunea lor fac infecții severe (pielonefrite). De asemenea, stresul prelungit reduce activitatea AMP și crește susceptibilitatea la infecții bacteriene.

catenani (sin. oligomere catenate) – complexe formate din două sau mai multe molecule de ADN circulare, interconectate ca zalele unui lanț. De exemplu, plasmidele alcătuite din molecule circulare închise, superhelicale sau circulare deschise monocatenar, interconectate ca un lanț.

catenare – (*genet. microorg.*) acțiune de legare a mai multor molecule circulare de acid nucleic pentru a forma un CATENAN (cercuri interconectate, ca zalele într-un lanț).

catenă A – catenă polipeptidică cu dimensiuni mici, prezentă în structura unor proteine heterodimere ca: TOXINA DIFTERICĂ și alte TOXINE AB, INSULINA (21 de aminoacizi), C1q din componența SISTEMULUI COMPLEMENT, LAMININA, RICINA, ABRINA etc.

catenă ADN matriță (E. *template strand*) – catenă din molecula de ADN d.c. care are o secvență de baze complementară celei din molecula de ARN MESAGER și care funcționează ca matriță (*template*) pentru sinteza acestuia. În consecință, ARNm are aceeași secvență de baze prezentă în CATENA SENS, exceptând faptul că în molecula de ARNm este prezentă baza uracil (U), în pozițiile în care pe catena sens este timina (T); v. CATENA ADN SENS.

catenă ADN «+» – v. CATENĂ ADN SENS.

catenă ADN «-» – v. CATENĂ ADN MATRIȚĂ.

catenă ADN antimatriță (E. *antitemplate strand*) – v. CATENĂ ADN SENS.

catenă ADN antisens – v. CATENĂ ADN MATRIȚĂ.

catenă ADN codificatoare (sin. catenă codogenă; catenă netranscrisă; catenă antimatriță; catenă «+») – v. CATENĂ ADN SENS.

catenă ADN codogenă – v. CATENĂ ADN SENS.

catenă ADN complementară – v. CATENĂ ADN MATRIȚĂ.

catenă ADN necodificatoare (sin. CATENĂ MATRIȚĂ; catenă *template*; CATENĂ TRANSCRISĂ; CATENĂ COMPLEMENTARĂ; catenă antisens opusă catenei sens; catenă «-») – v. CATENĂ ADN MATRIȚĂ.

catenă ADN netranscrisă – v. CATENĂ ADN SENS.

catenă ADN sens – spre deosebire de REPLICARE, TRANSCRIEREA GENETICĂ utilizează o singură catenă, identificată *in vivo* de factorul sigma (σ), care limitează activitatea ARN POLIMERAZEI la catena care poartă situsul de inițiere a transcrierii genetice (transcrierea ambelor catene ar determina sinteza a două proteine diferite). Deoarece molecula purtătoare a mesajului codificat este cea de ARN MESAGER (ARNm), în prezent și convențional denumirea de catenă sens este atribuită catenei din ADN d.c. care, deși nu este implicată direct în transcriere (este „antimatriță”), are o secvență identică cu cea a ARNm, exceptând faptul că în molecula de ARN este prezentă baza azotată uracil (U), în pozițiile în care pe catena sens este timina (T). De aceea, în publicații, secvența bazelor în molecula de ADN este prezentată raportat la această catenă. În AMONTE (E. *upstream*) înseamnă în direcția 5', iar în AVAL (E. *downstream*) în direcția 3'; v. CATENĂ ADN MATRIȚĂ.

catenă ADN transcrisă – v. CATENĂ ADN MATRIȚĂ.

catenă c – abreviere pentru termenul de „catenă complementară”, utilizată în cazul moleculelor dublu-catenare de acizi nucleici.

catenă complementară – (virol.) moleculă de acid nucleic monocatenară cu secvență complementară față de o moleculă monocatenară care i-a servit ca matriță (*template*), de la care a fost transcrisă. Toate virusurile cu genom ARN m.c. și ADN m.c. folosesc catene complementare ca intermediari de REPLICARE. Catenele complementare pot hibrida pentru a forma molecula de acid nucleic dublu-catenară.

catenă epsilon – (imunol.) catena ϵ , respectiv catena grea (H, *heavy*) a moleculelor de IgE.

catenă J (E. *J chain*; J de la *join* = a uni) – glicopeptid (136 de aminoacizi; 15 kDa), bogat în acizi glutamic și aspartic, care conține opt cisteine. Prezentă în limfocitele din structurile limfoide asociate cu mucoasele. Rol în geneza formelor dimere și polimere de IgA și IgM. IgA de secreție (sIgA) este prezentă în secrețiile organismului ca un dimer format din două molecule de IgA monomeră, legate covalent una de alta prin intermediul unei proteine J.

IgM este un pentamer, format din 5 molecule de IgM legate covalent de cel puțin o moleculă de proteină J. Polimerizarea este un proces intracelular controlat și constă în producerea de dimeri consecutiv formării de punți S-S între catenele J și H, prin penultima cisteină de la extremitatea carboxi-terminală. Formarea dimerului stabil stimulează interacțiunea unor unități adiționale (pentru a forma polimeri cu un grad mai înalt) și o alterare a conformației celorlalte subunități, care le permite să interacționeze direct, prin forțe necovalente ce aduc subunitățile adiacente în strânsă apropiere pentru a forma punți S-S între ele, fără participarea catenei J. Polimerizarea are o importanță fundamentală pentru activitate, fiind esențială în transportul acesteia pe suprafața mucoaselor, mărește aviditatea pentru antigene și crește rezistența la digestia proteolitică; v. COMPONENTUL SECRETOR.

catenă L surogat (E. *surrogate light chain*) – (imunol.) complex proteic prezent în CELULELE PRE-B. Alcătuite din două proteine surogat de catene L, omoloage catenelor κ sau λ , dar invariante (cu structură identică la toate celulele pre-B) se pot lega covalent printr-o legătură disulfidică de catene H μ pentru a forma **receptori pre-B**, capabili să genereze, printr-un mecanism încă necunoscut, semnale biochimice ce stimulează proliferarea și continuarea maturării limfocitelor.

catenă lineară – asocieră „în lanț” a atomilor într-o moleculă sau a subunităților (monomerilor) într-o macromoleculă care nu prezintă ramificații și nici nu se circularizează, închizându-se covalent.

catenă minus (E. *minus strand*) – sinonim cu CATENĂ „NEGATIVĂ” («-») a genomului viral ARN.

catenă negativă (E. *negative strand*, «-») – catenă ARN complementară celei „pozitive”, care are rol de ARN MESAGER. Formează genomul mai multor familii de virusuri cu genom ARN (ordinul Mononegavirales), patogene pentru plante și animale.

catenă plus (E. *positive strand*; «+») – catenă ARN din genomul viral care are o secvență de baze identică cu ARNm specificat de virus. Poate funcționa direct ca ARNm. Catenele care au o secvență complementară ARNm specific viral sunt CATENE MINUS. În cazul fagilor cu genom ARN d.c. catena parentală, care este utilizată ca matriță pentru sinteza ARNm, este numită catenă minus sau catena negativă.

catene H (catene grele; E. *heavy chains*) – (imunol.) componente specifice ale diferitelor clase de

imunoglobuline, sintetizate în cinci izotipuri diferite (α , γ , δ , ϵ și μ), corespunzând IgA, IgG, IgD, IgE și, respectiv, IgM, care se deosebesc prin natura diferită a regiunilor constante (C) ale catenelor H. Conțin patru domenii diferite, având fiecare aproximativ 110 aminoacizi și anume: trei domenii în regiunea constantă (carboxi-terminală), numite C_{H1} , C_{H2} și C_{H3} și un domeniu variabil (V_H) la extremitatea amino-terminală. Fac excepție IgM și IgE care au cinci domenii (un domeniu V_H și patru domenii C_H). Pe baza unor diferențe minore în secvența AMINOACIZILOR, diferitele clase de imunoglobuline pot fi subdivizate în subclase. Marea specificitate de reacție a anticorpilor este determinată de structura unică tridimensională a situsurilor de legare a antigenelor, formate prin participarea secvențelor variabile ale CATENELOR L și H.

catene L (catene ușoare; E. *light chains*) – polipeptide (22 kDa) din componența moleculelor de imunoglobuline, având o regiune C-terminală, formată din secvențe specifice și constante, numite κ sau λ și o regiune variabilă (V), localizată la extremitatea amino-terminală, cu secvența aminoacizilor diferită de la o imunoglobulină la alta, exceptând cazul în care sunt produse de aceeași celulă sau clonă de celule. Fiecare imunoglobulină monomerică are fie două catene λ , fie două catene κ , funcțional identice, niciodată câte una din fiecare (60% din anticorpii umani au catene κ și 40% catene λ). Catenele L sunt legate de CATENELE H cu care sunt asociate prin punți disulfidice (-S-S-).

catepsine – familie de enzime peptid-hidrolaze intracelulare din țesuturile animale: 1) catepsina B este o cistein-endopeptidază lizosomală (EC 3.4.22.1), care hidrolizează proteinele fără specificitate deosebită pentru legăturile peptidice; glicoproteină dimeră, având o catenă grea și una ușoară, interconectate printr-o legătură disulfidică; 2) catepsina D (aspartic-endopeptidază lizosomală, EC 3.4.23.5) degradează proteinele intracelulare; 3) catepsina E (aspartic-endopeptidază, EC 3.4.23.34) prezintă în țesuturile limfoide, cu rol în imunitate; 4) catepsina G (serin-endopeptidază, EC 3.4.21.24) este prezentă în lizozomii leucocitelor polimorfonucleare etc. Sunt cele mai abundente proteaze în endosomii CELULELOR CARE PREZINTĂ ANTIGENELE (*Antigen Presenting Cells*: APC); au rol important în producerea de fragmente peptidice imunogene prin hidroliza proteinelor antigenice exogene.

cathelcidines – V. CATELICIDINE.

cation – ion cu o sarcină netă pozitivă. În soluții migrează spre catod.

catod – electrod negativ spre care migrează cationii (ionii pozitivi) dintr-un electrolit sub influența unui câmp electric.

CAU – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-histidină (His sau H).

Caulimoviridae (*caulimo* abrev. de la *cauliflower* = conopidă + *mosaic*) – familie de virusuri cu virioni izometrice (40-50 nm diametru) sau alungiți, baciliformi (30 × 60-900 nm), având capsida formată prin așezarea ordonată a subunităților reprezentate de un singur tip de proteină structurală. Genomul este monopartit, format din ADN d.c. circular închis covalent, suprarăsucit (7,0-8,2 kb), ce codifică maximum opt proteine, dintre care 1-3 proteine structurale, restul nestructurale (între care o ARN polimerază dependentă de ADN viral). Genomul viral prezintă terminații redundante sub forma unor repetiții directe și unele repetiții interne, în ordine inversată. În mod caracteristic, prezintă mai multe discontinuități la situsuri specifice pe ambele catene, care nu sunt incizii (*nicks*) și nici breșe (*gaps*), ci situsuri de ADN triplex, rezultat din suprapunerea extremităților 5' și 3', pe o lungime de 8-20 nucleotide; %GC: 28-43. Infectează un număr mare de plante (peste 35 de ordine), la care virusul este prezent în nucleu, citoplasmă, spațiul perinuclear sau în vacuole celulare, producând formarea de incluziuni ce pot conține virioni maturi. Poate fi transmis prin numeroase mecanisme: inoculare mecanică, altoire, contact cu plantele bolnave, semințe, polen sau artropode (ordinul Hemiptera) – în special de afide. Transmiterea prin artropode poate fi incidentală sau persistentă. Familia cuprinde șase genuri: 1) *Badnavirus* cu „specia” tip: *Commelina yellow mottle virus* (ComYMV); 2) *Caulimovirus* cu „specia” tip: *Cauliflower mosaic virus* (CaMV); 3) *Cavemovirus* cu „specia” tip: *Cassava vein mosaic virus* (CsVMV); 4) *Petuvirus* cu o singură „specie”: *Petunia vein clearing virus* (PVCV); 5) *Soymovirus* cu „specia” tip: *Soybean chlorotic mottle virus* (SbCMV); 6) *Tungrovirus* cu o singură „specie”: *Rice tungro bacilliform virus* (RTBV). „Specia” tip cea mai studiată este CaMV.

Caulobacter – bacterie Gram-negativă, prostecată (pedunculată), CHEMOORGANOTROFĂ, strict aerobă prezentă în solurile aride și în apele oligotrofe, ca perfită pe substraturi submerse. Celulele mature au forma unui bacil drept sau curbat (vibrioid) lung de 1-2 μ m cu o PROSTECĂ unică polară, la capătul distal

adeziv prevăzut cu un „crampon”. Din loc în loc, pedunculul (prosteca) este traversat la intervale neregulate de una sau mai multe benzi transversale colorate întunecat, legate de peretele celular. Ele nu întrerup continuitatea pedunculului, având probabil o structură inelară. Aderă de substrat fie izolat, fie dispuse radial în rozetă, fiind reunite printr-o masă centrală de material adeziv. Se înmulțesc prin diviziune binară transversală, cu formarea unei celule bazale imobile, legată de pedunculul parental și cu eliberarea celulei apicale, foarte mobilă, „roitoare” datorită unui flagel polar sau subpolar. Curând după eliberare, „roitorul” pierde flagelul și formează în locul lui prosteca cu care se fixează pe diferite substraturi. Specia tip: *Caulobacter vibrioides*.

caveolă (dim. L. *cavea* = cavitate mică) – mici vezicule derivate prin invaginarea unor regiuni specializate ale membranei celulare de la mamifere, care conțin CAVEOLINE, proteine membranare care interacționează cu proteinele heterotrimere G. Asociate cu ENDOCITOZA. Rol în procesele de transport celular, controversat încă. Prezența unor concentrații mari de colesterol și sfingolipide în membranele caveolare sugerează posibilitatea unui transport de eflux al lipidelor nou-sintetizate.

caveoline – familie de proteine membranare integrate de transport (25 kDa), având un domeniu central hidrofob, care străbate membrana plasmatică de două ori și ambele extremități N- și C-terminale în CITOSOL. Oligomerii de caveolină formează un înveliș proteic vizibil la microscopul electronic pe suprafața internă a CAVEOLELOR.

cavitație – 1. formarea unor cavități anormale sau spații într-un anumit organ; 2. mecanism de acțiune al ultrasunetelor care distrug structurile celulare prin formarea de bule mici de gaze sau vaporii, ce se deplasează rapid, asociate cu modificări bruște de presiune ale micromediului în care acționează. Aplicații importante în sterilizarea mediilor termolabile și pentru dezintegrarea pereților și membranelor celulare ale microorganismelor.

cazeificare – tip de NECROZĂ a unui țesut afectat de o infecție locală, degradat la o masă amorfă, uscată, cu aspect și culoare de cazeum. Caracteristic pentru unele leziuni pulmonare produse de *Mycobacterium tuberculosis*.

cazeină (cazeinogen) – componentă proteică majoră (2,6%) din lapte, prezentă ca o suspensie coloidală (micele), precipitabilă prin acidifiere (pH 4,6 la 20°C), coagulată cu RENINĂ (CHIMOZINĂ; EC 3.4.23.4). Include trei

componente înrudite, diferite prin compoziția în aminoacizi, ce pot fi separate electroforetic: cazeina α (40%) și cazeina β (35%) – polipeptide AMFIPATICE (~200 de aminoacizi) având un domeniu hidrofob C-terminal, care se asociază pentru a forma polimeri micelari în mediile bogate în cationi bivalenți – și cazeina κ (15%); restul de 10% este reprezentat de fracțiuni minore ale cazeinei. Cazeina α este reprezentată de două tipuri: cazeina α_{s1} și cazeina α_{s2} și este precipitată de concentrații foarte mici de Ca^{2+} , cazeina β – de concentrații moderate, în timp ce cazeina κ este insensibilă la Ca^{2+} ; cazeinele α și β sunt fosforilate, iar cazeina κ este glicozilată. Cazeina κ , în prezența chimozei, este clivată într-un fragment N-terminal insolubil (*p-k-casein*) și un fragment C-terminal solubil (glicomacropetid), clivare care duce la destabilizarea micelilor și precipitarea cazeinelor α și β împreună cu fragmentul κ insolubil: **coagularea laptelui**. Astfel, enzimele proteolitice ale unor bacterii psihrotrofe pot cliva cazeina κ și provoacă coagularea laptelui UHT păstrat la temperaturi scăzute. Cazeina este utilizată ca supliment dietetic și în compoziția unor medii de cultură.

căi amfibolice (Gr. *amfi* = două) – căi metabolice centrale care îndeplinesc atât funcția de eliberare de energie (CATABOLISM) cât și pe cea de furnizare a unor precursori pentru biosinteze (ANABOLISM). Descrise la unele mutante de *ESCHERICHIA COLI*, corespund situației în care producția căilor catabolice funcționează nu numai ca intermediari în eliberarea treptată de energie, ci și ca punct de plecare al unor reacții de biosinteză ca precursori ai componentelor celulari. În CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI, are loc nu numai oxidarea piruvatului și ACETIL-CoA, ci și producerea de succinil-CoA, oxalacetat și α -cetoglutarat, care servesc ca intermediari în căile de sinteză ale aminoacizilor din „familia” Asp și Glu, porfirinelor și altor compuși (Davis, 1961; v. Addenda 9).

căi anabolice – ansamblul reacțiilor enzimatice implicate în sinteza de substanțe complexe pornind de la un număr redus de molecule simple, organice și anorganice, pentru a evolua divergent și ramificat, realizând o gamă foarte largă de molecule specifice celulelor vii (proteine de structură, proteine funcționale, acizi nucleici, polizaharide, lipide, glicoproteine, proteoglicani, glicolipide, lipoproteine, vitamine etc.).

căi anaplerotice – căi metabolice auxiliare, diferite de cele ale CATABOLISMULUI, reprezentate de una sau mai multe etape catalizate enzimatic,

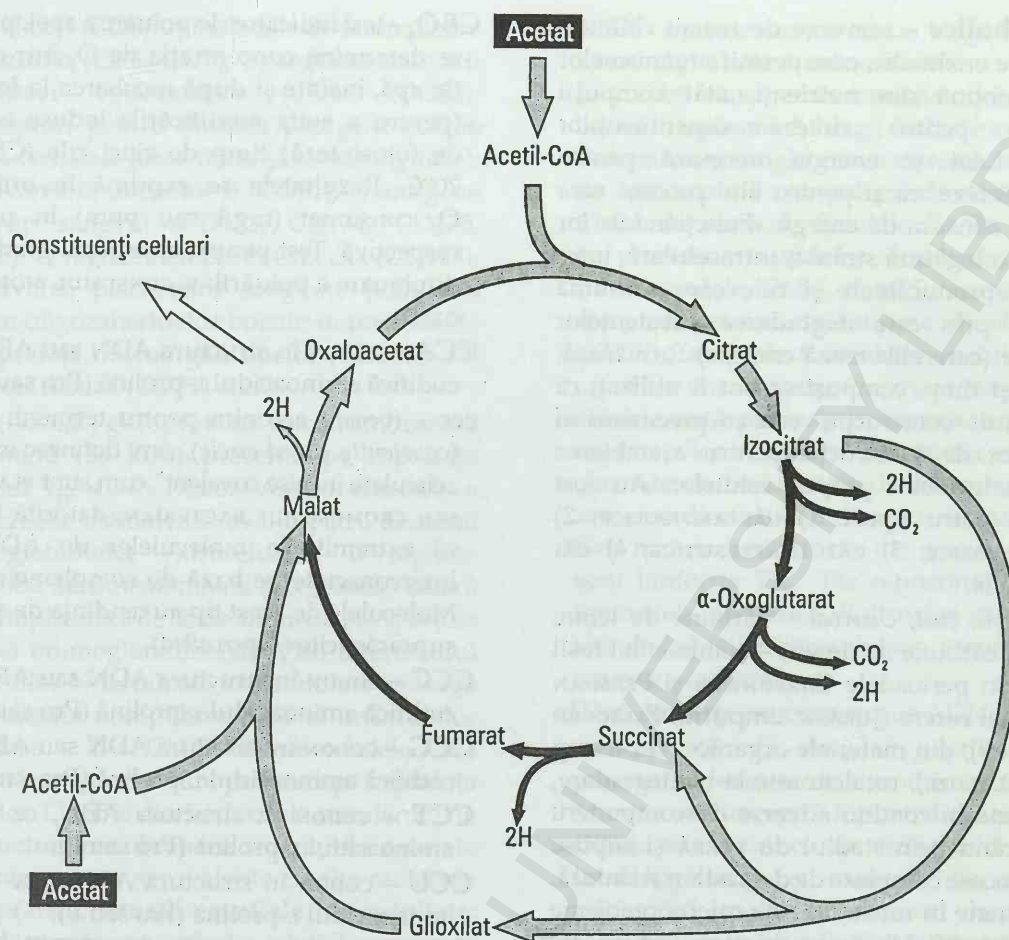


Fig. C5. Căile de furnizare a energiei și a componentilor celulari în cursul cultivării microorganismelor pe medii cu acetat: calea catabolică (ciclul acizilor tricarboxilici), prezentată prin săgeți subțiri de culoare închisă, și calea anaplerotică (ciclul glioxilicului), prezentată prin săgeți groase de culoare deschisă.

având rolul de a reface rezerva de metaboliți intermediari consumați prin degradarea catabolică cu eliberare de energie și utilizarea lor în diferite biosinteze (fig. C5). CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI nu ar putea continua dacă oxaloacetatul consumat pentru sinteza de componenți celulari nu ar fi înlocuit prin căi de aprovizionare (*filling-up; replenishing reactions*) cu surse din afara ciclului. În absența căilor anaplerotice, metabolismul s-ar încetini sau ar fi blocat (Addenda 10).

căi catabolice – ansamblul reacțiilor enzimatice implicate în degradarea diferiților compuși nutritivi din mediu și eliberarea de energie în celulă. Ele decurg, de regulă, în trei faze succesive: faza I corespunde degradării macromoleculelor la unitățile mici constitutive: proteinele sunt degradate la aminoacizi, glucidele la hexoze, lipidele la glicerol și acizi grași. Se eliberează ~1% din conținutul în energie totală al macromoleculelor, într-o formă neaccesibilă utilizării de către celulă și, ca atare, este pierdută sub formă de căldură. În faza a II-a, moleculele rezultate din

faza precedentă sunt degradate incomplet, eliberând 1/3 din energia totală, cu producerea – în afară de CO_2 și H_2O – a unui număr relativ mic de produși diferiți, numiți „intermediari ai căilor metabolice centrale”. Caracteristica acestei faze decurge din faptul că un număr mare de CĂI METABOLICE, cu varietate și complexitate diferită, duc de la sursele primare de carbon la un număr redus de intermediari (~12). Căile metabolice centrale (faza a III-a) sunt secvențe de reacții enzimatice care permit degradarea totală a triozofosfaților, hexozelor, acizilor grași, aminoacizilor și a altor surse de carbon diferite de acestea, urmată de utilizarea moleculelor mici ale diferiților compuși ca sursă de carbon pentru creștere (fig. C5). Deși natura numeroaselor reacții chimice ale căilor metabolice este de o mare diversitate, ele au o particularitate comună, fiind variațiuni pe aceeași temă, prin care eliberarea de energie de la nutrienți este asociată cu degradarea surselor primare de carbon, la același număr redus de intermediari ai căilor metabolice centrale (Addenda 1 și 2).

căi metabolice – secvențe de reacții chimice, catalizate enzimatic, care permit organismelor vii să obțină din nutrienți, atât compușii necesari pentru sinteza constituenților celulari, cât și energia necesară pentru aceste sinteze, ca și pentru alte procese care necesită consum de energie. Funcționarea lor implică o legătură strânsă, intracelulară, între reacțiile producătoare și cele care consumă energie, prin care degradarea substanțelor nutritive (care eliberează energie) furnizează, în același timp, compuși ce pot fi utilizați ca „blocuri de construcție” sau ca precursori ai blocurilor de construcție pentru asamblarea macromoleculelor proprii celulelor. Au fost descrise patru tipuri: 1) CĂI AMFIBOLICE; 2) CĂI ANABOLICE; 3) CĂI ANAPLEROTICE; 4) CĂI CATABOLICE.

cărbuni (E. *coal*; *charcoal* = cărbune de lemn; mangal, cărbune de desen) – combustibil fosil produs în perioadele CARBONIFER și PERMIAN dar și mai recent (JURASIC timpuriu, PALEOGEN și NEOGEN), din materiale organice (LIGNINE și LIGNOCELULOZE), recalcitrante la biodegradare, acumulate în condiții adverse descompunerii lor, trecând prin stadiul de TURBĂ și supuse unor procese complexe de degradare și sinteză, determinate în unele faze de microorganisme și de modificări fizico-chimice induse de compactare, lipsă de oxigen, temperaturi și presiuni ridicate. Prezența unor spori de bacterii și fungi în unele huile datând de la începutul Carboniferului reprezintă o probă a participării microorganismelor în unele faze ale procesului de formare. Microorganismele pot fi utilizate în procesul de DESULFURIZARE A CĂRBUNILOR cu conținut ridicat de sulf.

„cârlig” (E. *hook*) – 1. component al flagelului bacterian ocupând o poziție intermediară între motorul rotativ (CORPUL BAZAL) și filamentul flagelului. Are o structură de helice dextrorsă strânsă, care este încurbată la $\sim 90^\circ$; format din molecule chimic diferite de FLAGELINĂ, dar asamblate în același mod. Servește ca „articulație flexibilă universală”, ce face legătura între axul de transmisie al motorului și filamentul flagelar. În cursul comutării sensului de rotație a flagelului, antiorar/orar, suferă modificări conformaționale care măresc vigoarea „răsturnărilor” (*tumbling*) celulelor bacteriene peritrihe în cursul deplasărilor influențate prin taxie; 2. la *Myxobacteria*, rotația „cârligului”, fără un flagel atașat, poate produce direct înaintarea celulelor prin alunecare; v. FLAGEL DE TIP PROCARIOT; MOBILITATE BACTERIANĂ DE TIP A; MOBILITATE BACTERIANĂ DE TIP S.

CBO₅ – test indicator de poluare a apei, prin care se determină concentrația de O₂ într-o probă de apă, înainte și după incubarea la întuneric (pentru a evita modificările induse eventual de fotosinteză) timp de cinci zile (CBO₅), la 20°C. Rezultatele se exprimă în unități de O₂ consumat (mg/l sau ppm) în perioada respectivă. Test pentru aprecierea gradului de diminuare a poluării; v. CONSUMUL BIOLOGIC DE OXIGEN.

CCA – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-prolină (Pro sau P).

ccc – (*genet.*) acronim pentru termenii englezi (*covalently closed circle*), care definesc molecule „circulare închise covalent” cum sunt PLASMIDELE sau CROMOSOMUL BACTERIAN, datorită faptului că extremitățile moleculelor de ADN sunt interconectate pe bază de complementaritate. Moleculele de acest tip au tendința de a deveni suprarăsucite (*supercoiled*).

CCC – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-prolină (Pro sau P).

CCG – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-prolină (Pro sau P).

CCT – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-prolină (Pro sau P).

CCU – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-prolină (Pro sau P).

CD – simbol pentru *Cluster of Differentiation*, acceptat în cadrul unui sistem internațional de nomenclatură. Următor de un număr (CD4, CD8 etc.), se referă la o moleculă antigenică de suprafață celulară a leucocitelor, care poate fi recunoscută de o colecție (*cluster*) de ANTICORPI MONOCLONALI, utilizați pentru a identifica o linie evolutivă sau stadiul de diferențiere al unei clase de celule și de a deosebi o clasă de altele cu biochimie și funcții diferite. Utilizat deci ca marker de diferențiere, include peste 339 de specificități CD. Moleculele CD au o mult mai mare răspândire decât s-a considerat inițial, fiind prezente, pe lângă limfocite și polimorfonucleare, pe suprafața a numeroase alte tipuri de celule: eritrocite; PLACHETE SANGVINE, CELULE LANGERHANS, CELULE DENDRITICE, CELULE STEM și precursori ai celulelor hematopoietice, MEGACARIOCITE, celule endoteliale, epiteliile normale și transformate, FIBROBLASTE, neuroni, microglie etc. Ele au o gamă largă de funcții cunoscute sau propuse: 1) receptori specifici pentru legarea virusurilor (CD4 – receptor major pentru HIV, CD44 – receptor pentru poliovirus, CD46 – receptor pentru virusul rujeolei), coreceptori pentru activarea celulelor T prin legare de moleculele CMH clasa a II-a sau legare de moleculele

CMH clasa I (CD8); 2) molecule de semnalizare și adeziune (CD5, CD7); 3) reglarea activării SISTEMULUI COMPLEMENT (CD46, CD55); 4) receptori pentru bacterii patogene (CD66 pentru *Neisseria gonorrhoeae* și *N. meningitidis*); 5) activarea limfocitelor B (CD81); 6) antigene de grup sanguin (CD173, CD174, CD175, CD176); 7) reglarea CICLULUI CELULAR (CD245); 8) activarea plachetelor sangvine (CD9); 9) legarea oligozaharidelor bogate în manoză de pe suprafața microorganismelor (CD206); 10) rol în DIAPEDEZĂ (CD31) etc.

CD4 – (imunol.) glicoproteină transmembranară monomeră (55 kDa) prezentă pe suprafața celulelor T_H MONOCITELOR, MACROFAGELOR și a unor CELULE DENDRITICE, având patru domenii imunoglobulinice extracelulare, o regiune hidrofobă transmembranară și o „coadă” bazică intracitoplasmică de 38 de aminoacizi. Aparține familiei imunoglobulinelor. Prin intermediul domeniilor N-terminale extracelulare se leagă de domeniul non-polimorf $\beta 2$ al moleculelor din clasa a II-a CMH de pe celulele care prezintă antigenele. Sunt prezente pe suprafața celulelor T_H (65% din limfocitele circulante) fie ca structuri membranare izolate, fie asociate prin interacțiuni necovalente cu alte molecule de suprafață. **Funcții esențiale în imunitate:**

1) rol de CORECEPTOR – când o celulă T recunoaște complexul peptid *nonself*-CMH prin acțiunea receptorului de antigen T (TCR), simultan interacțiunea CD4 cu moleculele din clasa a II-a CMH participă la procesul de activare a celulelor T; 2) rol în transducția semnalelor timpurii emise de recunoașterea antigenelor străine. Celulele CD4⁺ sunt producătoare de CITOKINE și funcționează în apărarea gazdei față de microorganisme extracelulare; 3) stimulează adeziunea celulelor T de CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENUL sau de celulele-țintă și „întăresc” această interacțiune. 4) receptor pentru HIV, facilitând pătrunderea acestuia în celulele sensibile. Macrofagele infectate cu HIV au rol în vehicularea virusului în organism și în transmiterea lui prin fuziune cu diferite celule sănătoase. Este probabil că ele străbat bariera hematoencefalică și transportă virusul în creier. Prezența CD4 pe suprafața neuronilor explică apariția semnelor neurologice și psihopatologice ale bolii; 5) utilizate *in vitro* ca marker fenotipic pentru diferențierea diferitelor populații de celule T deosebite funcțional; v. SUPERFAMILIA imunoglobulinelor.

CD8 – glicoproteină transmembranară heterodimeră prezentă pe suprafața celulelor T_C alcătuită din două catene înrudite: α CD8 și

β CD8. Ambele catene au un singur domeniu imunoglobulinic extracelular, o regiune hidrofobă transmembranară și o „coadă” foarte bazică citoplasmică, lungă de 25 de aminoacizi. Domeniul imunoglobulinic extracelular se leagă de domeniul $\alpha 3$ non-polimorfic al moleculelor CMH de clasa I. Celulele TCD8⁺ răspund la prezența peptidelor antigenice asociate cu moleculele CMH clasa I recunoscute de receptorii celulari de antigene (*T cell receptors* – TCR), favorizând adeziunea celulelor T de CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE și față de celulele-țintă care exprimă aceste antigene pe suprafața lor. Au rol în transducția semnalelor generate de fenomenele de recunoaștere și în activarea limfocitelor. Au rol de CORECEPTOR. Cele mai multe limfocite din această categorie sunt limfocite T_{CTL} . Ele reprezintă ~35% din limfocitele periferice. Rol major în răspunsul față de infecțiile intracelulare; v. SUPERFAMILIA imunoglobulinelor.

cDNA library – v. COLECȚIE DE ADNc.

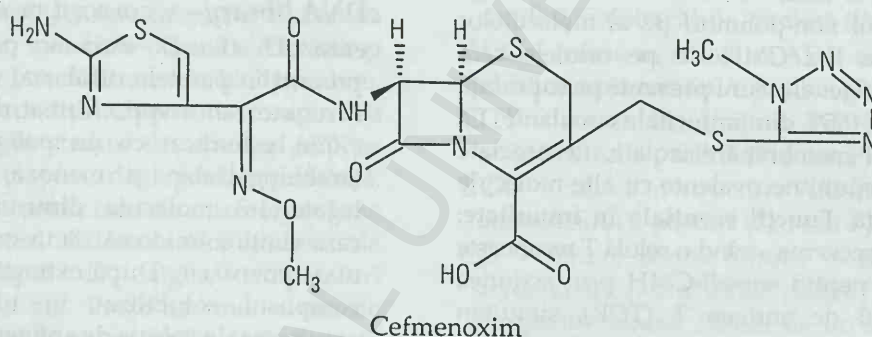
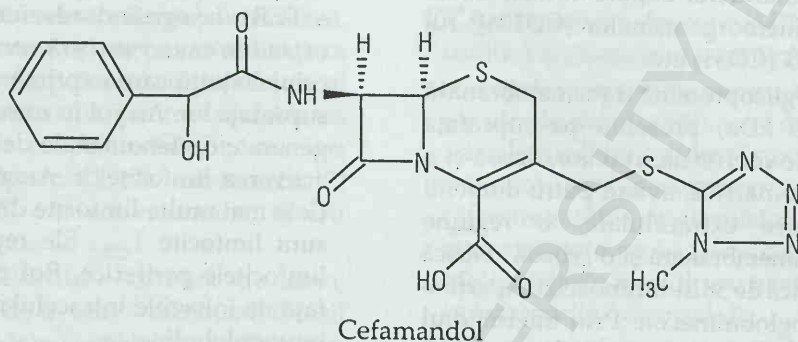
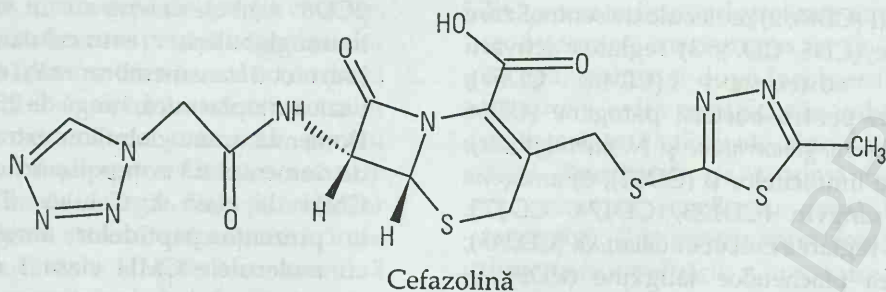
ceară D (*E. D wax*) – peptidoglicolipid prezent în peretele celular al unor tulpini de *MYCOBACTERIUM* spp., format din acid micolic (50%), esterificat cu un poliglucid ramificat (arabinogalactan și manoză) de care sunt legate 1-3 molecule dintr-un heptapeptid, care conține ALANINĂ, ACID GLUTAMIC și ACID DIAMINOPIMELIC. După extracție cu cloroform, compusul solubilizat în ulei mineral și emulsionat în soluția de antigen se comportă ca înlocuitor al celulelor întregi de *Mycobacterium* în compoziția ADJUVANTULUI FREUND COMPLET: stimulează imunitatea humorală și celulară, precum și HIPERSENSIBILITATEA ÎNTĂRZIATĂ. Efectul adjuvant este determinat de prezența heptapeptidului.

CECH, Thomas Robert (1947) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1989) pentru descoperirea proprietăților catalitice ale ARN (RIBOZIME).

cecidie (Gr. *cecis* = proeminență, umflătură în afară) – denumire alternativă pentru GALE.

cecropine – grup de substanțe polipeptidice bazice, prezente în hemolimfă la *Hyalospora cecropia* și la alte insecte, cu puternică activitate antibiotică față de numeroase bacterii Gram-negative.

cefalosporine – grup heterogen, natural sau de semisinteză de antibiotice triterpentetraciclice produse de *Acremonium kiliense* (*Cephalosporium acremonium*). Unele tipuri sau derivați semisintetici activi pe mai multe bacterii Gram-pozitive și Gram-negative, cu acțiune similară PENICILINEI (inhibă sinteza peretelui



celular). Puțin sensibile, unele chiar rezistente la β -LACTAMAZE. Au fost produse trei generații de cefalosporine de semisinteză: **prima generație** – cefazolină, cefaloridină, cefalotină; **a doua generație** – cefamandol, cefonicid, ceforanid, cefotoxin, cefuroxim; **a treia generație** – cefmenoxim, cefotaxim, cefotazidim.

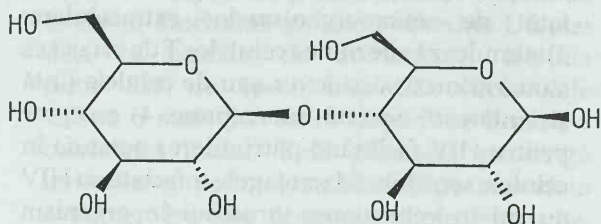
cell disruption – V. DEZAGREGAREA CELULELOR.

Cellulomonas – gen de bacterii Gram-pozitive, prezente ca bacili fini (diametru 0,5-0,6 μm), dispuși în V, ocazional ca filamente în culturile tinere cu sau fără ramificații primare, ușor decolorabile (unele celule aparent Gram-negative). Metabolizează glucoza oxidativ sau fermentativ. Produc enzime amilolitice și celulozolice. Prezente în materiile vegetale în curs de descompunere. Specia tip: *Cellulomonas flavigena*. Alte specii: *C. biazotea*, *C. cellasea*, *C. fimi*, *C. gelida*.

celobiază – enzimă glucozidazică (β -D-glucozid-glucohidrolaza) care hidrolizează CELOBIOZA și unele celodextrine hidrosolubile

la glucoză. Denumire alternativă pentru β -glucozidază (EC 3.2.1.21).

celobioză – dizaharid reducător alcătuit din două molecule de glucoză legate β 1 \rightarrow 4 (β -D-glucopir



anozil-1,4-D-glucopiranoză). Unitate structurală de bază a celulozei. Prezintă ca atare în natură numai în concentrații extrem de mici.

celodextrine – oligomeri alcătuiți din D-glucopiranoze legate β 1 \rightarrow 4, eliberate prin acțiunea CELULAZELOR asupra CELULOZEI.

CELSIUS, Anders (1701-1744) – astronom suedez, autor al scalei termometrice centigrade (divizată în 100 de grade; $^{\circ}\text{C}$), având două puncte fixe, la o presiune standard: înghețul apei la 0°C și fierberea acesteia la 100°C .

celulaze (*E. cellulases*) – enzime (EC 3.2.1.4) care degradează CELULOZA la CELOBIOZĂ. Niciuna, acționând separat, nu poate asigura degradarea extensivă a celulozei. Microorganismele celulozolitice produc sisteme de celulaze mai mult sau mai puțin complexe, formate dintr-o varietate de enzime cu specificități și mod de acțiune diferite. Considerat ca prototip, sistemul descris la *Trichoderma reesei* include: EXOGLUCANAZE, (exocelulaze), ENDOGLUCANAZE (endocelulaze) și β -GLUCOZIDAZE. Endoglucanaza (endo- β -1,4-glucanaza sau carboximetil celulaza) catalizează degradarea celulozei la celobioză (prin hidroliza internă a legăturilor β 1 \rightarrow 4-glucozidice), pe de o parte, și induce ABCIZIA la plante, pe de altă parte; sinteza sa este stimulată de ETILENĂ. Microorganismele celulozolitice includ peste 200 de specii: bacterii, fungi și chiar unele protozoare (*Trichonympha*). Cele mai studiate sunt cele importante pentru activitatea lor în natură, în degradarea celulozei, în cadrul CICLULUI BIOGEOCHIMIC al carbonului, în sol și în mediile acvatice, în rumen, precum și pentru rolul în BIODETERIORAREA și BIODEGRADAREA unor bunuri sau pentru aplicațiile lor biotehnologice. Degradarea celulozei naturale implică cu necesitate sinteza întregului sistem enzimatic. Rol esențial în digestia celulozei la rumegătoare; densitatea procariotelor (peste 200 de specii de Bacteria și Archaea) la nivelul rumenului este de 10^{10} - 10^{11} /g, a protozoarelor ciliate (25 de genuri) de 10^4 - 10^6 /g și a ciupercilor anaerobe (5 genuri) de 10^3 - 10^5 /g. Celulaze bacteriene se află și în tubul digestiv al termitelor; 33-50% din biomasa termitelor este reprezentată de bacterii și protozoare.

celulă (*L. cellula* = cameră mică; Robert Hooke, 1665) – unitate fundamentală de structură și funcție a tuturor organismelor, uni- sau multicelulare, capabilă să realizeze ca o entitate o extraordinară gamă de reacții chimice; sistem molecular complex cu potențial de existență independentă, hrănire, creștere, specializare, prelucrare a informației, reproducere (*omnis cellula e cellula*), de a emite și de a răspunde la stimuli, de proliferare și diferențiere, de adaptare la modificările mediului, de schimb de materie și energie, de evoluție etc. Prezintă sub două forme de organizare: PROCARIOTĂ (BACTERIA și ARCHAEA) și EUCARIOTĂ (PROTISTA, FUNGI, PLANTAE și ANIMALIA). Chiar cele mai simple unicelulare prezintă toate proprietățile marcante ale vieții, procesele de reglare și integratoare ca și în organismele cele mai complexe multicelulare, ce pot conține miliarde

sau trilioane de celule (10^{14} la om). Deși prezintă o uimitoare varietate de forme și mărimi, izolate, în colonii sau țesuturi manifestă o unitate fundamentală evidentă într-o gamă largă de procese esențiale, explicabilă prin faptul că toate derivă de la un ANCESTOR COMUN: informație și COD GENETIC universal, proteine cu rol structural și metabolic, CĂI METABOLICE fundamentale comune, replicarea ADN, sinteza proteinelor, mecanisme de producerea energiei, mecanisme de rezistență și apărare imunitară etc. Celula este unitatea fundamentală a vieții: *Bacteriile reprezintă un fel de minimum vital. Cu ele debutează biologia moleculară, situându-se la primul nivel de integrare, care caracterizează un organism, ignorându-le pe celelalte. Ele se situează la una din frontierele lumii vii, la limita cu neanimatul. Nivelul inferior este descris în termeni de fizică și chimie, iar nivelul superior în termeni de sisteme logice* (F. Jacob, 1964). **Virusurile sunt agenți infecțioși cu organizare acelulară și prin urmare nu aparțin lumii vii!**

celulă aderentă – (imunol.) celule (monocite, celule dendritice, macrofage), care aderă nespecific de un substrat relativ inert chimic (sticlă, plastic).

celulă B matură – (imunol.) stadiu final de maturare a LIMFOCITELOR B „naive” din măduva oaselor, funcțional imunocompetente. Exprimă pe suprafața celulară IgM și IgD și unii markeri fenotipici ca receptorii Fc, receptorii de complement, molecule clasa a II-a CMH, CD19 și CD21. Prezente în sânge (10-15%), în ganglionii limfatici (20-25%) și splină (40-45%). Reprezintă o populație extrem de heterogenă sub raportul specificității pentru diferite antigene care, după ce au ajuns în organele limfoide secundare, dacă nu sunt activate de antigenele specifice, trăiesc maximum 10 zile. Recunosc antigenele extracelulare și de suprafață celulară. Mediatori ai imunității humorale. Varietatea enormă a populațiilor respective reflectă diversitatea tipurilor de anticorpi care pot fi produși de organism, în urma interacțiunii cu antigenele. Introducerea unui anumit antigen în organism determină activarea selectivă, amplificarea specifică (de peste 5000 de ori) a acelor clone care posedă receptori specifici pentru recunoașterea antigenului străin și diferențierea lor la PLASMOCITE ce produc anticorpi specifici pentru DETERMINANTUL ANTIGENIC stimulator.

celulă bacteriană de tip dimorf – celulă procariotă care, prin diviziune, formează două celule ce diferă una de alta ca formă (*CAULOBACTER*), mărime (unele cianobacterii

filamentoase), prezența la una din celule a unui apendice celular (de exemplu, CELULELE „ROITOARE” de la *Rhodopseudomonas acidophila* au un flagel pe care celula-mamă nu îl posedă) sau printr-o combinație a acestor caractere.

celulă bacteriană monomorfă – bacterie care există totdeauna numai sub formă de celule vegetative și care are un singur tip morfologic distinct, format în condițiile unui regim normal de nutriție și activitate fiziologică (de exemplu, *ESCHERICHIA COLI*).

celulă blast (E. *blast cell*) – (imunol.) celulă din compartimentul proliferativ al unei linii celulare, având un potențial ridicat de diviziune asimetrică, din care rezultă o celulă asemănătoare formei parentale, capabilă de proliferare, și alta care urmează un proces de diferențiere în sensul apariției formelor funcțional mature.

celulă conidiogenă – (micol.) celulă sau compartiment hifal, în care se formează CONIDIILE.

celulă de mielom – PLASMOCIT malignizat proliferant, care adesea înlocuiește toate celulele din măduva oaselor. Secretă ANTICORPI MONOCLONALI, ca imunoglobuline (PROTEINE DE MIELOM) sau părți de imunoglobuline (PROTEINA BENCE-JONES). Liniile celulare de mielom sunt utilizate pentru producerea de HIBRIDOAME.

celulă-gazdă (E. *host cell*) – 1. celulă al cărei metabolism este utilizat pentru replicarea unui VIRUS; 2. celulă în care este introdusă PLASMIDA prin transfer de material genetic (celulă-receptoare); 3. celulă care poartă un agent patogen, un PARAZIT sau un simbiot intracelular.

celulă germinativă (E. *germ cell*) – celulă specializată care determină, în cursul evoluției organismului, formarea GAMETELOR haploizi. Termenul este folosit, în special, pentru a desemna celulele primordiale ale unei serii. Linia celulelor germinative se formează foarte timpuriu, în cursul dezvoltării embrionare.

celulă gigantă – celulă foarte mare, multinucleată, formată prin fuziunea MACROFAGELOR, prezentă în țesuturi, în cursul anumitor boli (oreion, tuberculoză, varicelă); v. CELULELE LANGHANS.

celulă hibridă – celulă care conține constituenți (citoplasmă și nucleu) proveniți din celule genetic diferite. Se formează prin FUZIUNI CELULARE induse artificial sau prin TRANSFECȚIE.

celulă Langhans – celulă gigantă multinucleată, cu nucleii localizați periferic, formată prin fuziunea MACROFAGELOR epitelioide. Prezentă în țesuturi în cursul anumitor boli infecțioase

(varicelă, rujeolă); asociată cu regiunea centrală a leziunilor specifice în tuberculoză. Similare celulelor gigante cu corp străin.

celulă matcă – v. CELULĂ STEM.

celulă multipotentă – (imunol.) celulă progenitor sau precursor, care poate forma prin diferențiere mai multe tipuri de celule, ca răspuns la stimuli adecvați din mediu; v. CELULĂ STEM.

celulă necridială – celulă moartă sau aparent moartă într-un TRIHOM, ca rezultat posibil al diferențierii și lizei. Reprezintă celula la nivelul căreia are loc fragmentarea trihomului la cianobacterii, *BEGGIATO* și alte bacterii filamentoase. Localizată intercalar, permite eliberarea unor fragmente de celule viabile (celulă „de sacrificiu”).

celulă nepermisivă – celulă în care VIRUSUL infectant nu se poate replica. Ea poate fi nepermisivă pentru un anumit virus și permisivă pentru altul. Celulele nepermissive pentru replicare pot fi folosite pentru demonstrarea capacității transformante a unui virus.

celulă permisivă – (virol.) celulă care permite replicarea unui anumit VIRUS, cu producere de particule virale mature (VIRIONI infecțioși).

celulă pironinofilă – celulă a cărei citoplasmă se colorează în roșu cu colorantul Unna-Pappenheim (verde de metil-pironină) ceea ce sugerează că ar conține o cantitate importantă de ARN și deci o sinteză activă de proteine.

celulă polarizată – termenul definește cazul celulelor epiteliale la care membrana plasmatică este organizată în cel puțin două regiuni discrete: regiunea apicală (superioară, luminală) în contact cu lumenul, în cazul epiteliiilor intestinale, și regiunea bazală și/sau laterală (bazolaterală) la polul opus, în contact cu MATRICEA EXTRACELULARĂ. Datorită polarizării celulelor respective, acestea prezintă asimetrie structurală și/sau funcțională. Celulele polarizate formează țesuturi cu polaritate asimetrică.

celulă pre-B – (imunol.) stadiu în dezvoltarea LIMFOCITELOR B, prezent numai în țesuturile hematopoietice; precursor al evoluției lor la LIMFOCITE B IMATURE. Reprezintă cel mai timpuriu stadiu care sintetizează imunoglobuline detectabile sub forma unor catene grele (H) μ în citoplasmă. Nu fac sinteză de catene ușoare (L), deci nu pot recunoaște antigene. Unele catene μ citoplasmice pot fi asociate cu o proteină „surogat” de catenă L, structural omoloagă catenelor κ sau λ ,

dar invariante (identice la toate celulele B). Catenele μ și L „surogat” pot fi exprimate la un nivel scăzut pe suprafața celulară ca **receptori ai celulelor pre-B**, care se pot asocia cu proteine numite Ig α și Ig β , ce funcționează în TRANSDUCȚIA SEMNALELOR de la receptor. Ei pot genera semnale care stimulează maturarea celulelor pre-B spre stadiul de celule B imature.

celulă pro-B – LIMFOCIT B din măduva oaselor, reprezentând cea mai timpurie celulă „angajată” (*committed*) pentru diferențiere în linia celulelor B. Se deosebește de alte celule imature prin faptul că exprimă anumite antigene de suprafață celulară caracteristice liniei B (CD19, CD10). Nu produce imunoglobuline.

celulă producătoare de anticorpi – (*imunol.*) limfocit B, care, după recunoașterea antigenului specific, suferă o diferențiere la stadiul de **plasmoblast** (activ în fazele timpurii ale răspunsului imun) și, în final, la un stadiu terminal de **PLASMOCIT**. Procesul de diferențiere are loc de-a lungul a opt generații de celule (aproximativ cinci zile de la contactul cu antigenul), fiecare diviziune producând celule progresiv îmbogățite în ribosomi. Plasmocitele sunt celule terminale ovoide, cu nucleu excentric, colorat inegal, cu aspect de spițe de roată, citoplasmă abundentă care conține un RETICUL ENDOPLASMIC RUGOS DENS (sediul sintezei anticorpilor și altor proteine) și un COMPLEX GOLGI bine dezvoltat, în care moleculele de anticorpi sunt convertite la forma lor finală și pregătite pentru secreție. Se estimează că jumătate din moleculele de ARNm din plasmocite codifică anticorpi. Spre deosebire de celulele din care provin, plasmocitele nu au molecule de Ig de suprafață, nici receptori FcIgG, C3b detectabili. Au în schimb două antigene de membrană caracteristice PCA-1 (*plasma cell antigen-1*) și PCA-2. Capacitatea de sinteză este foarte mare: 2000-10000 molecule de imunoglobuline/secundă. Sunt localizate în ganglionii limfatici, pulpa roșie splenică, sistemul BALT și GALT de unde adesea migrează în măduva oaselor. Unele dintre ele pot supraviețui perioade îndelungate chiar după eliminarea antigenului. Rar trec în circulație.

celulă „roitoare” (*E. swarm cell*) – 1. Celulă bacteriană foarte mobilă, reprezentând o fază caracteristică în ciclul de viață al unor bacterii (*Sphaerotilus natans*, *Rhodomicrobium vannielii*); 2. Celulă capabilă de „ROIRE” dezvoltată la marginea coloniilor de bacterii din genul *PROTEUS* (*P. mirabilis*, *P. vulgaris*).

celulă somatică – orice celulă din componența organismelor multicelulare, care nu contribuie la producerea GAMEȚILOR. Formează majoritatea celulelor din organismul plantelor și animalelor.

celulă stelată (*E. stellate cell*) – celulă perisinusoidală înfățișată cu aspect foarte ramificat datorită unor prelungiri celulare. Principal producător al MATRICEI EXTRACELULARE, contribuie la inflamația hepatică prin recrutarea leucocitelor și secreția de CHEMOKINE.

celulă stem (*E. stem cell*; *stem* = ramură, linie de descendență) – tip de celulă mezenchimală, multipotențială, originară din insulele primitive sangvine și din sacul vitelin al embrionului, capabilă de automenținere (autoreînnoire) pe aproape sau întreaga durată de viață a unui organism. Numită și „pancitoblast” (Astaldi, 1980) datorită capacității de a produce mai multe linii și tipuri celulare. Formează o mică proporție din populația totală de celule hematopoietice, fapt compensat prin capacitatea de proliferare de zeci și sute de ori. Multipotentă, poate da naștere prin diferențiere tuturor celulelor din sânge (GRANULOCITE, eritrocite, MONOCITE, MACROFAGE, MEGACARIOCITE, MASTOCITE). Nu prezintă pe suprafață markerii caracteristici celulelor sangvine diferențiate. Exprimă proteinele CD34 și Sca-1 (*Stem cell antigen 1*), utilizate în practică pentru a le identifica. Diferențierea are loc inițial în linia eritroidă și mieloidă și tardiv în direcția LIMFOCITELOR T și B. **Celula stem pluripotentă hemolimfopoietică** este capabilă să dea naștere diferitelor tipuri de celule sangvine și/sau limfatice („poliblast”). **Celula stem limfoidă** este „angajată” în sensul diferențierii pe linia LIMFOCITELOR T și B. Celulele stem sunt „însămânțate” pe calea circuitului sangvin în diferite țesuturi hematopoietice, în care diferențierea lor este orientată într-o anumită direcție controlată de influențele microambientale proprii locului în care au migrat. Proliferarea lor este stimulată de CITOKINE (factorii de stimulare a coloniilor). Migrarea și diferențierea au loc cu o frecvență limitată și la animalele adulte normale, la care sunt localizate, în special, în măduva oaselor și, parțial, în splină. **CELULA STEM UNIPOTENTĂ** se divide pentru a forma o copie a ei însăși, plus o celulă ce poate forma numai un singur alt tip de celulă.

celulă stem hematopoietică – celulă stem nediferențiată, prezentă în măduva oaselor, capabilă de multiplicare și autoreînnoire continuă. Lipsită de markerii caracteristici

celulelor diferențiate din sânge. Exprimă două proteine de suprafață, CD34 și antigenul Sca-1 (*Stem cell antigen-1*), utilizat pentru identificarea CELULELOR STEM, pentru îmbogățirea lor în suspensiile celulare folosite în transplantul de măduvă. Celulele stem capabile de autoreînnoire formează CELULE STEM PLURIPOTENTE cu potențial de evoluție și diferențiere care generează progenitorii CELULELOR LIMFOIDE (LIMFOCITE B, T și NK), mieloide: GRANULOCITE (NEUTROFILE, EOZINOFIL, BAZOFIL), monocitare (MONOCITE), megacariocitare (megacariocite și plachete sangvine) și eritroide (eritrocite). Proliferarea și maturarea celulelor-precursor din măduvă este stimulată de CITOKINELE produse de celulele stromale și macrofagele din măduva oaselor. Ulterior, în cursul vieții, citokinele produse de limfocitele T stimulate de antigen și de macrofagele activate de microorganisme, asigură refacerea rezervei de leucocite consumate în cursul reacțiilor inflamatorii și al RĂSPUNSULUI IMUN.

celulă stem pluripotentă – (imunol.) celulă nediferențiată (*stem cell*) din măduva oaselor, care se divide frecvent, dând naștere altor celule de același tip și celulelor din diferite linii de diferențiere. CELULA STEM HEMATOPOIETICĂ dă naștere tuturor celulelor din sânge: eritrocite, GRANULOCITE, MASTOCITE, MONOCITE-MACROFAGE și MEGACARIOCITE.

celulă stem pluripotentă indusă (E. *induced Pluripotent Stem cell: iPS*) – tehnologie de ultimă generație (Yamanaka, 2007) vizând reprogramarea genetică a unor celule obișnuite, diferențiate, de a se comporta drept CELULE STEM după introducerea genelor necesare pentru pluripotență, prin intermediul unui VECTOR (VIRUS, PLASMIDĂ, TRANSPOZON), urmată de integrarea lor aleatorie și multiplă în genomul acestora. Teoretic, tehnologia vizează utilizarea celulelor stem pluripotente induse, provenite chiar de la bolnavii respectivi, în terapia regenerativă a organelor afectate, bazată pe capacitatea acestora de a se transforma în orice tip de celulă diferențiată din organism.

celulă stem unipotentă – celulă care se divide pentru a forma o copie a ei însăși, plus o celulă care poate forma un singur tip celular diferit. În multe cazuri, diviziunea asimetrică a celulelor stem produce o celulă precursor (progenitor) ce evoluează pe o anumită cale de diferențiere sau chiar o celulă care se diferențiază terminal.

celulă sușă (F. *cellule souche*) – v. CELULĂ STEM.

celulă vegetativă – celulă care crește activ spre deosebire de o celulă care formează SPORI.

celule accesorii (E. *accessory cells*) – grup heterogen de celule (MACROFAGE, CELULE LANGERHANS, CELULE DENDRITICE, CELULE INTERDIGITATE și histiocite tisulare), care au capacitatea de a lega antigenele, uneori de a le internaliza, de a le prelucra și de a le „prezenta” limfocitelor. Prezente în toate țesuturile, se găsesc în concentrația cea mai mare în organele limfoide (splină, ganglioni limfatici), respectiv în situsuri în care populația celulară predominantă este formată de limfocite. Sunt prezente în număr mare la nivelul porților de intrare în organism (piele, submucoasa gastrointestinală și respiratorie) unde formează adevărate bariere în calea antigenelor pe care le preiau cu o mare eficiență. Pentru inducția RĂSPUNSULUI IMUN interacționează prin contact fizic cu celulele T.

celule autoagresive – (imunol.) LIMFOCITE T autoreactive, care produc modificări dăunătoare organismului-gazdă, determinând apariția BOLILOR AUTOIMUNE.

celule B – v. LIMFOCITE B.

celule „caco” – linie celulară provenită de la un bolnav de carcinom al colonului, având particularități morfologice de celule epiteliale.

celule care prezintă antigenul (E. *Antigen Presenting Cells: APCs*) – (imunol.) populație de celule specializate pentru a captura microorganismele și alte antigene provenite din mediu și a le „prezenta” limfocitelor T efectoare, în asociere cu molecule de suprafață aparținând CMH. Exprimă molecule COSTIMULATOARE cu ajutorul cărora asigură activarea optimă a celulelor T. Cele mai specializate („profesioniste”) sunt CELULELE DENDRITICE, apoi MACROFAGELE, LIMFOCITELE B și celulele endoteliilor vasculare. 1) **Celulele dendritice** prezente în organele limfoide, în epitelii, piele, sistemele gastrointestinal și respirator și în cele mai multe organe parenchimatose capturează antigenele provenite din mediu, le transportă în organele limfoide, le prelucrează, le fixează pe suprafața prelungirilor citoplasmice, concentrându-le într-o localizare strategică favorabilă contactului cu celulele imunocompetente T_H și le prezintă sub forma unor complexe peptid antigenice/molecule CMH împreună cu molecule COSTIMULATOARE. Sunt cele mai eficiente în inițierea răspunsului imun T; 2) **Fagocitele mononucleare** prezente în țesutul conjunctiv și în toate organele, unde au denumiri specifice: celulă Kupffer (ficat), macrofag alveolar (pulmon), microglie (sistem nervos central), osteoclast (țesut osos) etc. fagocitează, în general, particule mai

mari (microorganisme și paraziți). Au un rol deosebit în faza efectorie a RĂSPUNSULUI IMUN. Antigenele sunt prezentate celulelor T_H1 CD4⁺ diferențiate. În același timp, macrofagul activat distruge microorganismele fagocitate. Rol esențial în faza efectorie a RĂSPUNSULUI IMUN MEDIAT CELULAR (față de microorganisme patogene intracelulare); 3) **Limfocitele B** utilizează receptorii de antigene pentru a lega și internaliza antigene proteice solubile, le prelucreează și le prezintă celulelor T_H (rol în RĂSPUNSUL IMUN MEDIAT HUMORAL). 4) **Celulele endoteliale vasculare** care, la om, exprimă constitutiv pe suprafață molecule CMH clasa a II-a, prezintă antigenele celulelor T din sânge, când acestea aderă de peretele vascular. Favorizează recrutarea și activarea celulelor T în răspunsul imun mediat celular; 5) Un rol mai puțin important în prezentarea antigenelor revine diferitelor celule epiteliale și mezenchimale care exprimă molecule din clasa a II-a CMH ca răspuns la acțiunea IFN- γ .

celule competente – (imunol.) celule mature ale sistemului imunocitar, capabile să recunoască antigenul specific corespunzător. Competența este rezultatul prezenței pe suprafața celulelor a numeroase molecule-receptor identice, care recunosc substanțele *nonself*; numărul lor poate atinge 100000/celulă.

celule cu memorie – (imunol.) populație de LIMFOCITE B și T, cu viață lungă, care au avut contact inițial cu un anumit antigen specific și care, după doctrina „păcatului originar” (Fazekas de St. Groth, 1966), păstrează „amintirea” acestuia, reacționând mai rapid și mai intens decât cu ocazia primei întâlniri (RĂSPUNS IMUN SECUNDAR). Provin din LIMFOCITE „NAIVE” activate, care supraviețuiesc în stare inactivă mulți ani după eliminarea antigenului, neavând nevoie de prezența acestuia. Nu se cunoaște mecanismul prin care unele celule „naive” devin efectoare iar altele devin celule cu memorie și nici cel al supraviețuirii lor. După formare, părăsesc splina și ganglionii limfatici și se adaugă stocului de limfocite recirculante, care pot „patru” în organism luni sau chiar ani, pe traseul: ganglioni limfatici, vase limfatice, sânge, țesuturi. Sunt celule heterogene din punctul de vedere al capacităților funcționale și al particularităților de migrație – unele se stabilesc preferențial în ganglionii limfatici, altele în mucoase sau în sânge. Sunt activate mai rapid decât cele „virgine” („naive”), se diferențiază mai rapid la CELULE EFECTOARE și participă mai eficient la eliminarea antigenelor din organism. Limfocitele B cu memorie

poartă receptori IgG (2/3), iar restul (1/3) IgM, IgM/IgD sau IgM/IgD asociat cu IgG, IgA sau chiar IgE ca rezultat al comutării izotipurilor (*isotype switching*). Prezența IgA pe suprafața lor inhibă aderența patogenilor pe suprafața mucoaselor. Au afinitate mai mare de legare a antigenelor, sunt active în captarea cantităților mici de antigene și în „prezentarea” mai rapidă a acestora. Limfocitele T_H cu memorie răspund mai intens și mai rapid la stimulul antigenic secundar prin proliferarea masivă și producerea unei game mai largi de LIMFOKINE cu efect stimulator asupra limfocitelor T_C și B cu memorie. Exprimă un număr mare de molecule de adeziune pe suprafață (integrine, CD44 etc.) care stimulează migrarea lor în organism, în diferite situsuri de infecție. LIMFOCITELE T_C cu memorie prezintă o reactivitate intensă și rapidă după expunerea secundară la antigene. Ele recirculă prin țesuturile nelimfoide, ajung în cele limfoide și se reîntorc în sânge. Răspunsul imun secundar (MEMORIA IMUNOLOGICĂ) este rezultatul cooperării variatelor tipuri de celule cu memorie. Ele au o durată mare de viață, corelată cel mai adesea cu eficiența răspunsului primar și cu capacitatea limfocitelor de a răspunde la doze mici de antigen. Pentru persistență, limfocitele CD4⁺ au nevoie de IL-7, iar cele CD8⁺ de IL-15 și IL-7. La om, memoria imunizării cu ANATOXINE (difterică și tetanică) persistă, în unele cazuri ~20 de ani, iar după Abramoff și La Via (1970), chiar tot restul vieții. Fenomenul are o importanță deosebită în stabilirea schemelor de vaccinare.

celule dendritice – CELULE ACCESORII derivate din măduva oaselor, cu prelungiri membranare fine, lungi și ramificate, legate între ele prin sisteme joncționale de tipul desmosomilor, care formează o rețea complexă, tridimensională în CENTRII GERMINATIVI ai ganglionilor limfatici și în foliculii limfoizi din diferite țesuturi. Prezente în piele, în sistemele gastrointestinal și respirator, în cele mai multe organe parenchimatoase. Sunt înrudite cu sistemul fagocitar mononuclear. Poartă pe suprafață, în concentrații mari, molecule de adeziune, integrine, molecule CMH clasa a II-a (~7 × 10⁶/celulă). Rol important în inducția RĂSPUNSULUI IMUN. Se formează prin evoluția CELULELOR LANGERHANS, ca stadii finale ale acestora. Celulele dendritice imature sunt localizate în epiteliul cutanat, în sistemul GALT și BAL, respectiv la porțile de intrare ale microorganismelor. Funcția lor constă în a le captura și transporta la nivelul ganglionilor limfatici. Pe parcursul migrării, se maturează, devin celule care

prezintă antigenul și stimulează limfocitele T „naive”. Celulele dendritice mature localizate în zona LIMFOCITELOR T din ganglionii limfatici, unde prezintă antigenul, sunt numite celule dendritice interdigitate, subpopulație care exprimă constitutiv molecule CMH clasa a II-a a căror densitate crește pe măsura maturării și sub influența citokinelor (IFN- γ).

celule dendritice foliculare – (imunol.) grup de celule cu proiecții membranare, prezente în CENTRII GERMINALI ai FOLICULILOR LIMFOIZI din splină, ganglionii limfatici și sistemul limfoid al mucoaselor. Nu este derivat din precursori medulari; ar aparține unei linii celulare diferite de cea a celulelor dendritice convenționale. Rol important datorită faptului că înglobează antigene complexate cu anticorpi sau cu componenți ai SISTEMULUI COMPLEMENT pe care îi prezintă pe suprafața lor, LIMFOCITELOR B.

celule „doică” (E. *thymic nurse cell*) – (imunol.) celule mari, specializate, localizate în stratul epitelial al cortexului timic extern, greu de eliberat prin tratament energetic cu enzime proteolitice. Natură și semnificație ambiguă: ar fi timocite cu origine epitelială, cu rol în limfopoeza timică sau limfocite corticale incluse în vezicule citoplasmice. Exprimă pe suprafață antigene din clasa a II-a CMH (Wekerle, 1980). Unii autori consideră că timocitele nu ar fi efectiv celule-nurse, „învelirea” lor fiind un artefact datorită tehnicii de izolare.

celule efectoare – (imunol.) celule care realizează diferite funcții efectoare în cursul RĂSPUNSULUI IMUN: MACROFAGELE fac FAGOCITOZĂ și omoară microorganismele; LIMFOCITELE T_C (T citolitic sau citotoxic) omoară celulele-gazdă infectate cu virusuri și/sau microorganisme; LIMFOCITELE B diferențiate (PLASMOCITELE) sintetizează și secretă imunoglobuline. Chiar LIMFOCITELE T_H (*helper*) au unele funcții efectoare, prin secreția de CITOKINE și activitatea limfocitelor T_H1 și T_H2 . Participă în faza efectoare a răspunsului imun, ulterioară recunoașterii și activării, în care antigenul străin este neutralizat sau distrus.

celule enucleate – celule eucariote din care s-a îndepărtat experimental nucleul (cu pierderea unei cantități infime de citoplasmă); utilizate pentru a studia rolul funcțiilor nucleare în replicarea unor virusuri.

celule epiteliale polarizate (E. *polarized epithelial cell*) – membrana plasmatică a celulelor epiteliale este divizată în două domenii distincte, în care compoziția chimică a proteinelor și lipidelor este diferită. Caracterul particular al celor două teritorii este menținut de existența unor joncțiuni ferme care împiedică

amestecul lor. Mai multe linii celulare păstrează această proprietate a celulelor epiteliale și în culturi („celule polarizate”). Datorită acestui caracter, unele virusuri sunt eliberate după replicare în mod asimetric din aceste celule: RETROVIRUSURILE și virusurile stomatitei veziculare sunt eliberate la nivelul domeniului bazolateral, iar virusul gripal (*Orthomyxovirus*), parainfluenza (*Paramyxovirus*) și virusul respirator sincițial, în domeniul apical (Tucker și Compans, 1993); v. CELULĂ POLARIZATĂ.

celule epiteliale timice – celule timice abundente în stroma corticală și medulară a timusului, care împreună cu MACROFAGELE derivate din măduva oaselor și cu CELULELE DENDRITICE, furnizează stimulii necesari pentru proliferarea și maturizarea TIMOCITELOR la CELULE T funcționale. În cortex formează o rețea de lungi prelungiri citoplasmice în jurul cărora timocitele trebuie să treacă pentru a ajunge în medulară. Celulele dendritice sunt localizate la joncțiunea cortico-medulară iar macrofagele, în special, în medulară. Timocitele migrează obligatoriu prin acest „aranjament” anatomic, fiind obligate să interacționeze fizic și să sufere influența celulelor non-limfoide respective, dintre care unele (celulele epiteliale și dendritice) exprimă o concentrație ridicată de molecule CMH din clasa I și a II-a, iar altele – MACROFAGELE – molecule CMH din clasa I. Interacțiunea aceasta este esențială pentru selecția REPERTORIULUI LIMFOCITELOR T mature. În plus, celulele epiteliale stromale secretă CITOKINE de tipul IL-7 (factor de creștere limfopoietic). Populațiile de timocite corticale sunt caracterizate printr-o rată extrem de ridicată de proliferare, dar și de moarte apoptotică (95%) înainte de a ajunge în medulară. Moartea este determinată de incapacitatea de a exprima receptori funcționali de antigen, de incapacitatea de a fi selecționate pozitiv de moleculele CMH în timus etc.

celule gigante cu corp străin – SINCIIJII gigante, multinucleate (până la 100 de nuclee distribuiți aleatoriu), produse prin fuziunea MACROFAGELOR activate, ca răspuns la prezența unor particule inerte (nedigerabile), prea mari pentru a fi fagocitate (granulații de siliciu, fibre de azbest etc.). Similare CELULELOR LANGHANS, la care nucleeii sunt localizați periferic. Prezente în inflamațiile granulomatoase.

celule imobilizate – (biotehol.) celule microbiene bune producătoare de enzime, imobilizate fizic în condiții de menținere a activității lor biologice și de utilizare repetată și continuă. Pot fi în faza de dezvoltare, când

activitatea lor este similară celei din cursul proceselor de fermentație continuă. Activitatea enzimatică persistă o perioadă de timp după pierderea viabilității microorganismelor. De exemplu, celulele de *Bacillus coagulans*, bun producător de GLUCOZ-IZOMERAZE, imobilizate prin interconectare cu glutaraldehidă, sunt utilizate pentru conversia siropului de glucoză în sirop de fructoză.

celule interdigitate – asemenea CELULELOR LANGERHANS, sunt CELULE DENDRITICE mature, prezente în special în zona corticală profundă a ganglionilor limfatici, în zonele T-dependente ale splinei. Au nucleu alungit, neregulat, citoplasmă bogată și prelungiri care se întrepătrund ca degetele de la două mâini. Poartă RECEPTORI CMH CLASA II-A. Sunt CELULE ACCESORII ale imunității ce pot fi identificate cu ajutorul unor markeri de suprafață. Se formează pe filiera: celule Langerhans din piele → celule „cu voal” din limfa aferentă → celule interdigitate din ganglionii limfatici.

celule K (sin. celule killer) – (imunol.) celulele K („ucigașe”) sunt deosebite de LIMFOCITELE T și B. Sunt celule limfoide mononucleare, de tip LGL (*Large Granular Lymphocyte*), reprezentând o subpopulație distinctă de CELULE NK, care au pe suprafață receptori cu mare afinitate pentru porțiunea Fc a IgG. Sunt prezente în sângele periferic și în ORGANELE LIMFOIDE SECUNDARE la oamenii normali (neimunizați). Rol important în IMUNITATEA MEDIATĂ CELULAR dependentă de anticorpi (deci cu specificitate imunologică). Acționează în special în procesele de CITOTOXICITATE MEDIATĂ DE ANTICORPI, față de celulele modificate antigenic. Efectul este specific și selectiv: celulele identice cu cele țintă, neacoperite de anticorpi, nu sunt atacate. Mecanismul lizei este necunoscut. „Lovitura letală” ar fi îndreptată asupra stratului dublu lipidic al membranei celulare. Rolul *in vivo* este încă misterios. *In vitro* lizează celulele tumorale în prezența IL-2, diferiți agenți patogeni și celule străine. Deși par celule limfoide, după unii autori ar ține mai degrabă de linia de evoluție MONOCIT → MACROFAG; v. CELULE NK.

celule killer (E. *killer cells*) – v. CELULE K.

celule Langerhans – CELULE DENDRITICE imature, slab fagocitare, care formează o rețea continuă, ramificată, extinsă în stratul epidermic al pielii, ocupând 25% din suprafața acestuia, deși numeric reprezintă doar 1-3% din celulele epidermice. Conțin o incluziune specifică – **granulația Birbeck** – cu funcție necunoscută, vizibilă numai la microscopul electronic (probabil implicată în prezentarea antigenelor).

Poartă concentrații mari de antigene CMH clasa II-a, receptori pentru porțiunea Fc a IgG și pentru componentii SISTEMULUI COMPLEMENT. Prin localizarea lor, celulele Langerhans sunt expuse antigenelor care pătrund prin derm, pe care le pot captura cu ușurință. Ele acționează ca CELULE ACCESORII, răspunzătoare de **prelucrarea și prezentarea** antigenelor. După legarea antigenelor, migrează în ganglionii limfatici regionali, sub forma unor celule cu prelungiri membranare („celule cu voal”). În ganglionii limfatici, în cortexul profund, devin celule dendritice mature și celule interdigitate, cu rol esențial în prezentarea antigenelor și în activarea CELULELOR T. Fac parte din sistemul de IMUNOSUPRAVEGHERE. Sunt implicate în sensibilitatea de contact.

celule limfoide – (imunol.) termen generic, utilizat obișnuit pentru suspensiile celulare izolate din ganglionii limfatici, splină sau sânge, reprezentând, în realitate, amestecuri heterogene de limfocite (ele însele foarte heterogene), macrofage, rare plasmocite, unele granulocite și hematii.

celule M (E. *microfold cells*) – tip de celule epiteliale specializate („membranare”) prezente printre alte celule ale epitelului „cuboid” intestinal, în vecinătatea țesutului limfoid asociat cu intestinul (*Gut Associated Lymphoid Tissue*: GALT) la nivelul PLĂCILOR PEYER și al micilor acumulări de limfocite. Au o membrană de suprafață foarte pliată, sunt activ pinocitare și participă la preluarea antigenelor din lumenul intestinal, favorizând transferul acestora la CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE, la macrofage și la LIMFOCITE B și T.

celule mononucleare – termenul definește ansamblul leucocitelor diferite de polimorfonucleare. Include limfocitele și fagocitele mononucleare (MONOCITELE și produsul diferențierii lor – MACROFAGELE).

celule „neangajate” (E. *uncommitted cells*) – (imunol.) termenul se referă la limfocite mature, care și-au dobândit competența într-unul din organele limfoide primare, dar care nu au întâlnit antigenul corespunzător. Descrise și sub denumirea de LIMFOCITE „NAIVE” („virgine”) sau neinformate.

celule „nemuritoare” (E. *immortalized cells*) – celule capabile de proliferare continuă în culturi, ce pot fi transferate în subculturi, teoretic la nesfârșit, deoarece au scăpat de sub controlul factorilor intrinseci care limitează numărul transferurilor unei populații celulare normale („limita Hayflick”), înainte de apariția fenomenelor de SENESCENȚĂ, urmate de

moarte. Pot apărea spontan, sub acțiunea unor mutageni, sau după infectarea cu virusuri oncogene. Caracterul de celule "nemuritoare" este propriu celulelor transformate malign și celor de HIBRIDOM.

celule nepermissive – celule în care un anumit virus nu se poate replica (pot fi permissive pentru alte virusuri). Ele permit desfășurarea primelor stadii („timpurii”) ale ciclului de replicare virală. În cazul virusurilor oncogene, se pot integra în genomul celulei, determinând transformarea malignă a acesteia.

celule NK (sin. celule tip ucigaș natural; E. *Natural Killer cells*; NK cells; denumire derivată de la faptul că, izolate din sânge sau splină, omoară celulele-țintă fără nevoie de activare) – subpopulație de CELULE LIMFOIDE distincte de CELULELE T și B („nonT/nonB”) prezente în mod normal la indivizi sănătoși, având activitate citotoxică *in vivo* și *in vitro*, față de o gamă largă de celule-țintă. Derivată din precursori medulari. Sunt celule mari, granulare (*Large Granular Lymphocyte*: LGL), cu nucleu dantelat, cu citoplasmă mai abundentă decât a limfocitelor și granulații azurofile, care conțin o familie de serinproteaze – GRANZIME – și FACTORUL NECROZANT AL TUMORILOR. Eliberează o PERFORINĂ care, cu ajutorul Ca^{2+} , se inseră în membrana celulei-țintă, unde polimerizează pentru a forma un por transmembranar, cu structură inelară, comparabil celui produs de SISTEMUL COMPLEMENT în membrană. Granzimele pătrund în celulă prin acești pori producând modificări ce duc la moartea prin APOPTOZĂ a celulei-țintă. Prezente în număr mare în splină, mai puține în ganglionii limfatici; în sânge reprezintă 5-15% din limfocitele sangvine. Expansiunea și activitatea lor sunt stimulate de CITOKINE, IL-12 și IL-15, care induc sinteza de INTERFERON- γ (IFN- γ) și activitate citolitică. Nu au antigene (markeri) de suprafață comune cu cele de la LIMFOCITELE T și B. Prezența lor la șoarecii atimici congenital și la animalele timectomizate la naștere demonstrează că sunt o categorie distinctă de limfocite. Au markeri specifici de suprafață sau comuni cu alte tipuri de celule (la om, CD16). Sunt prezente la toate vertebratele, cu excepția pisicii. Au viață scurtă; nu prezintă memorie; nu afectează celulele normale. Au rol în apărare în ascită; au acțiune citotoxică spontană, nesupusă restricției CMH. Recunosc foarte timpuriu celulele tumorale sau infectate cu virusuri, pe care le omoară printr-un mecanism citolitic, înainte de apariția activității specifice a LIMFOCITELOR T_{CTL}. Acest proces este favorizat de faptul că atât celulele

tumorale (în special hematopoietice) cât și cele infectate cu virusuri nu exprimă pe suprafață molecule CMH clasa I sau le exprimă numai foarte slab. În cazul hematiilor, determină pierderea integrității membranei celulare și liza asociată cu dispersarea hemoglobinei în mediu. În cazul celulelor din țesuturi, determină mărirea permeabilității membranare și moartea celulelor-țintă. Stimulează producția și secreția de factori citotoxici solubili cu activitate lentă, producția de IL-2 și IFN- γ , care activează MACROFAGELE, favorizând omorârea microorganismelor intracelulare. Au rol în respingerea grefelor de măduvă. Au activitate antifungică (*CRYPTOCOCCUS*), antiparazitară (*TRYPANOSOMA*); au rol în reglarea HEMATOPOIEZEI și în imunoreglare prin intermediul CITOKINELOR. Activitatea ucigașă normală poate fi chiar mai mare decât cea a celulelor SISTEMULUI IMUNITAR. Diminuarea numărului de celule NK mărește sensibilitatea organismelor față de virusuri și bacterii intracelulare; v. CELULE K.

celule nule (E. *null cells*) – celule descrise ca „non-T/non-B” datorită lipsei markerilor caracteristici de suprafață. Ar reprezenta 2-10% din totalitatea limfocitelor. Lizează diferite celule tumorale sau infectate cu virusuri fără nevoia de stimulare antigenică. Rol în citotoxicitatea mediată de anticorpi. Cele umane poartă markerul CD16. Ar putea include CELULELE K sau precursori ai LIMFOCITELOR T și B, care nu exprimă markerii caracteristici.

celule pre-T (sin. celule triplu-pozitive) – celule derivate din măduva oaselor, prezente în timus (TIMOCITE), „angajate” să evolueze ca LIMFOCITE T. Reprezintă un stadiu mai matur decât CELULELE PRO-T, dar încă incomplet diferențiat, în care a început rearanjarea genelor pentru receptorul CELULEI T (TCR); exprimă numai catena β atașată de o proteină invariantă pe suprafața celulară, ca parte a receptorului celulei pre-T. Receptorii imaturi transduc semnale intracelulare care induc etapele ulterioare de maturare. Prezintă molecule CD4 și CD8 numai în fazele tardive. Sunt triplu-pozitive când apare pe suprafața lor complexul receptor CD3. Ele rămân în timus ca atare, până când își completează „educația timică”, prin selecție pozitivă și negativă, pentru ca, în final, să fie exportate ca LIMFOCITE T mature.

celule progenitoare – (imunol.) celule de tranzit, provenite din CELULE STEM, capabile de dezvoltare și diferențiere definită, care prezintă semne structurale de inițiere a unui proces de diferențiere. Pot fi unipotente (cu „angajare” limitată la o singură linie de diferențiere ca, de

exemplu, progenitor granulocitar, progenitor T sau B etc.) sau **pluripotente** (capabile să evolueze spre mai multe linii celulare sangvine).

celule progenitoare timice – v. CELULE PRO-T.

celule pro-T (sin. celule progenitoare timice; celule triplu-negative) – (*imunol.*) CELULE STEM din măduva oaselor, care colonizează primele cortexul timusului fetal (la șoarece, în a 11-a zi de gestație). Proliferează activ o perioadă de timp, formând o importantă populație timică. Sunt lipsite de molecule-receptor T de antigene (TCR), de moleculele CD de suprafață (CD4, CD8, CD3), asociate normal cu celulele mature. Singura probă că sunt „angajate” într-o diferențiere de tip T este prezența lor în timus.

celule reticulare – celulele sistemului reticulohistiocitar (reticuloendotelial) prezente în special în ganglionii limfatici, măduva oaselor și splină.

celule semipermisive – (*virol.*) populație celulară cu rezistență neomogenă, în care unele celule sunt permisive (permit desfășurarea întregului ciclu de replicare) pentru un virus dat, în timp ce altele sunt rezistente.

celule stem de la embrion (E. *embryonary stem cells*) – tip de celule prezente foarte timpuriu în cursul dezvoltării embrionare a mamiferelor (la șoarece, în stadiul de opt celule), având caracter de pluripotență demonstrat de capacitatea fiecăreia de a da naștere oricărei părți din organismul animal. La om, formează inițial agregate multicelulare – **corpi embrionari** (*embryoid bodies*) – care seamănă cu embrionii timpurii prin varietatea de forme pe care le generează. Aceste celule stem pot fi izolate din embrioni, dezvoltate în culturi, propagate și induse să se diferențieze pentru a forma un spectru larg de celule specializate, fie *in vitro* (în culturi de laborator), fie după reinserție într-un embrion. Diferențierea terminală este în general ireversibilă și caracterizată prin prezența unor celule cu funcții foarte specializate.

celule stem specifice de țesut – (*imunol.*) unele celule (eritrocite, leucocite, celule din piele, epiteliu pulmonar, epiteliu intestinal etc.), „uzate prin funcționare” și îndepărtate prin apoptoză la organisme adulte, pot fi înlocuite prin formarea de celule noi de la celulele stem specifice de țesut corespunzătoare. Cel mai bine caracterizate sunt celulele stem medulare, capabile să reînnoiască stocul normal de eritrocite și leucocite care poartă markerul molecular CD34 exprimat pe suprafața precursorilor celulelor hematopoietice.

celule T – v. LIMFOCITE T.

celule T_C – v. LIMFOCITE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}).

celule T citotoxice (T_C) sau citolitice (T_{CTL}) – v. LIMFOCITE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}).

celule T_{CTL} – v. LIMFOCITE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}).

celule T de reglare (E. *regulatory T cell*) – v. LIMFOCITE T DE REGLARE.

celule T efectoare cu memorie – v. LIMFOCITE T EFECTOARE CU MEMORIE.

celule $T\gamma\delta$ – v. LIMFOCITE $T\gamma\delta$.

celule T_H – v. LIMFOCITE T HELPER.

celule T helper – v. LIMFOCITE T HELPER.

celule T_{H0} – v. LIMFOCITE T_{H0} .

celule T_{H1} (celulă T helper tip 1) – v. LIMFOCITE T_{H1} .

celule T_{H2} (celule T helper tip 2) – v. LIMFOCITE T_{H1} .

celule tip ucigaș natural – v. CELULE NK.

celule T-NK (E. *NK-T cells*) – v. LIMFOCITE T-NK.

celule triplu-negative – v. CELULE PRO-T.

celule triplu-pozitive – v. CELULE PRE-T.

celule T supresor (E. *suppressor T cells*) – v. LIMFOCITE T SUPRESOR.

celule Vero – v. VERO.

celule „virogene” – celule care poartă un genom viral latent și nu produc virus infecțios, dar pot să o facă după inoculare la anumite gazde animale, după fuziune sau cocultivare cu celule aparținând unor specii diferite, sau după iradiere sau tratare cu diferite substanțe chimice.

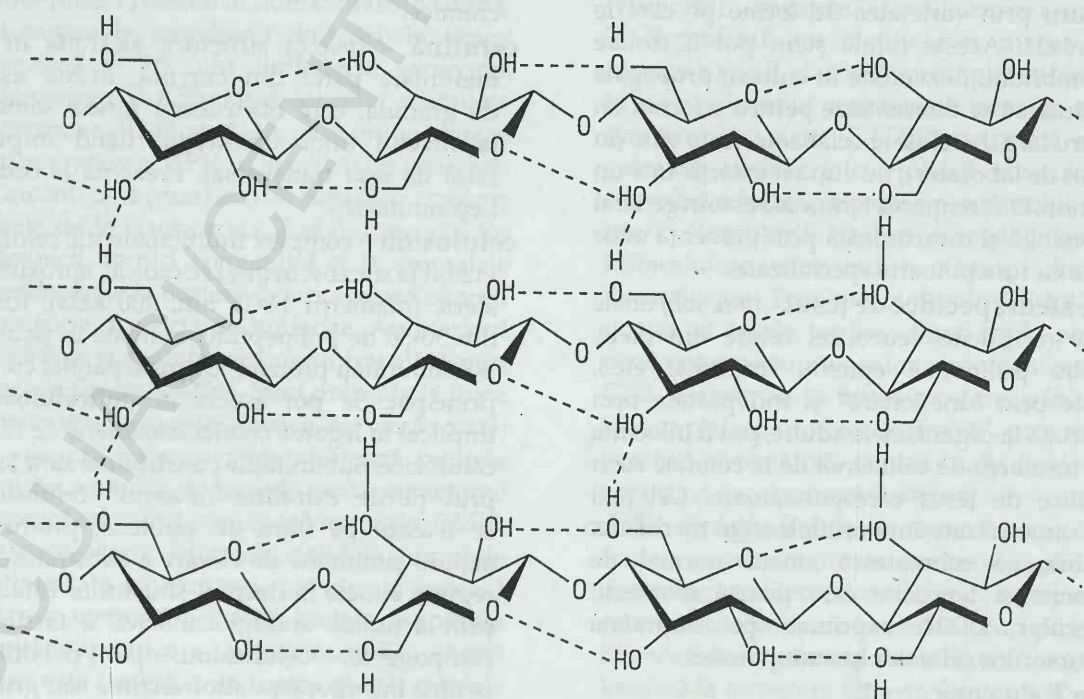
celulină – (*micol.*) structură alcătuită în cea mai mare parte din CHITINĂ, având aspect de granulă, care obstruează HIFELE somatice la nivelul unor constricții, dând impresia falsă de sept transversal. Prezintă la ordinul Leptomitales.

celulosom – complex multienzimatic celulazic, vizibil la MICROSCOPUL ELECTRONIC, aproximativ sferic (diametru 16-18 nm; 200 kDa), format din 30-50 de polipeptide, aranjate în șiruri de 5-8 subunități proteice, dispuse paralel cu axul principal. Se pot asocia în **policelulosomi**. Implicat în legarea celulei bacteriene de fibrele celulozice. Subunitățile constitutive sunt legate prin fibrile extrafine. „Lanțul” celulosomic se fixează pe fibra de celuloză, producând acțiuni simultane de clivare a substratului, în regiuni situate în dreptul situsurilor catalitice, prin acțiunea endoglucanazică a enzimelor componente. Celulosomii pot fi utilizați pentru încorporarea altor enzime sau grupuri

de enzime, în vederea obținerii unor structuri cu performanțe superioare.

celuloză – polimer linear neramificat, cea mai abundentă macromoleculă organică de pe Terra, alcătuit din >500 de molecule de β -D-GLUCOZĂ legate prin legături glicozidice $\beta 1 \rightarrow 4$, în care unitățile de glucoză sunt rotite una față de alta cu circa 180° . Unitatea de structură este CELOBIOZA. Reprezintă >50% din carbonul plantelor superioare și este prezentă de asemenea la alge, la unele bacterii ca *Acetobacter xylinum*, *Sarcina ventriculi* (rol în formarea „pachetelor” de celule), *AGROBACTERIUM* spp., *RHIZOBIUM* spp. (cu rol în aderența de celulele radiculare), la unele protozoare (*ACANTHAMOEBA*) și la unii tunicieri. Insolubilă în apă, solubilă în soluții de săruri cuprice amoniacale, hidrolizată de acizi la celobioză și în final la D-glucoză. Celuloza din diferite surse este deosebită prin numărul unităților polimerizate și deci prin masa moleculară. Cea din pasta de lemn și hârtia de filtru, folosită frecvent în studiile de degradare *in vitro*, conține între 500 și 2100 unități de anhidroglucoză; celuloza din lemn are ~300 kDa iar cea din cânepă ~600 kDa. Structura terțiară (sau cuaternară) a celulozei este extrem de complicată, fapt care explică marea sa rezistență la degradare enzimatică. În structurile naturale, ~100 de molecule individuale de celuloză sunt legate împreună pentru a forma **fibrile elementare** sau **protofibrile** (cele mai mici unități structurale ale microfibrilelor și fibrelor de celuloză). 50-60 de molecule de acest tip se reunesc lateral pentru a forma **microfibrile**

(α -celuloză) având un diametru de 25 nm și o lungime de mai mulți μ m, compuse din straturi adiacente de catene de GLUCAN paralele, asociate prin legături de hidrogen. În microfibrile toate moleculele au aceeași polaritate și sunt strâns interconectate prin legături de hidrogen. În peretele celular vegetal, microfibrilele rigide sunt inclavate într-o matrice cimentată necelulozică, formată din HEMICELULOZE, LIGNINE, polizaharide peptice, EXTENSINE etc. De-a lungul microfibrilelor, moleculele de celuloză conțin porțiuni extinse cu organizare foarte ordonată, corespunzând regiunilor **cristaline** (70% din lungime), alternând cu zone mai puțin ordonate, numite **paracristaline** sau amorfe, care reprezintă regiunile cel mai ușor atacate de enzime și de agenții fizici sau chimici. Structura moleculară a diferiților constituenți cât și arhitectura generală a modului de asamblare, în principal numărul mare de legături de hidrogen, explică tăria, rigiditatea și rezistența la degradarea enzimatică și biologică în general, care necesită distrugerea prealabilă mecanică, chimică (acizi, alcalii) înainte de a fi atacate de enzime. Uneori, microfibrilele sunt răsucite împreună pentru a forma structuri ca o sfoară (**macrofibrile**) a căror rezistență este echivalentă oțelului cu aceeași dimensiune. Mamiferele nu au enzime capabile să hidrolizeze legăturile $\beta 1 \rightarrow 4$ și, ca atare, nu pot digera celuloza. Aceasta este atacată și degradată la celobioză și final la D-glucoză, în rumen, de către bacterii și protozoare. În natură, celuloza este degradată de microbiota bacteriană, fungică și de protozoare (peste 200 de specii). Constituent



major al materialelor vegetale, celuloza este disponibilă în natură în ~324 miliarde m³ și este reînnoită anual prin fotosinteza plantelor verzi prin $\sim 4 \times 10^{10}$ tone/an.

celulozoliză – proces enzimatic complex, deosebit de lent datorită rezistenței fibrelor de CELULOZĂ la degradare, acțiunii de barieră fizică a LIGNINEI și numărului limitat de situsuri reactive de atac, realizat în natură de comunități de microorganisme în AEROBIOZĂ și ANAEROBIOZĂ, prin acțiunea unor enzime extracelulare sau legate de suprafața celulelor microbiene. Unele enzime (β -GLUCOZIDAZA bacteriană), care hidrolizează CELOBIOZA și celodextrinele cu greutate moleculară mică, sunt fie intracelulare, fie, cel mai probabil, localizate în regiunea periplasmică. Peste 200 de specii de microorganisme (bacterii, fungi și protozoare) produc CELULAZE și au capacitatea de a degrada celuloza. **Bacterii celulozolitice:** *Clostridium cellulovorans*, *C. thermocellum*, *C. cellulolyticum*, *C. stercorarium*, *Bacillus cereus*, *B. licheniformis*, *B. polymyxa*, *B. subtilis*, *Cellulomonas fini*, *C. flavigena*, *C. fermentans*, *Myxobacteria* (*Cytophaga*, *SPOROCYTOPHAGA*), *Thermoactinomyces*, *Thermomonospora*, *T. fusca* – bacterii din rumen (*Butyrivibrio fibrisolvens*, *Ruminococcus albus*, *R. faecalifaciens*, *Bacteroides succinogenes*, *ERWINIA* spp., *Pseudomonas fluorescens* var. *cellulosae*. **Fungi** producători de celulaze extracelulare: *ASPERGILLUS* sp., *Alternaria*, *Botrytis*, *Cephalosporium*, *Chaetomium*, *Chrysosporium*, *Dematium*, *FUSARIUM*, *Humicola*, *Macrosporium*, *Myrothecium*, *PENICILLIUM*, *Phanerochaete*, *Phoma*, *Trichoderma*, *Verticillium* etc. **Protozoare:** *Polyplastron multivesiculatum* (în rumen) ș.a. Pe plan global, celulozoliza realizată în sol și în mediile acvatice are un rol esențial în mineralizarea rezervelor imense de materiale vegetale, cel mai abundent material organic prezent în natură și reînnoit anual din glucoza rezultată prin fotosinteză (10-15 tone celuloză/om/an, conform datelor furnizate de Academia Națională de Științe din Washington, 1979). Fan, Gharpuray și Lee (1987) apreciază cantitatea de celuloză prezentă în natură 324 miliarde m³. Cea mai mare parte din carbonul rezultat sub diferite combinații este redat circuitului biogeochimic. O parte este utilizată în biotehnologie pentru producerea de biomasă furajeră *single-cell proteins*, producerea de biopolimeri, etanol, obținerea de produse rafinate, produse consumate direct (glucoza izomerizată ca îndulcitor), ca substrat pentru fermentație în industria chimico-farmaceutică (ANTIBIOTICE, ACID GLUCONIC, ACID CITRIC,

ACETONĂ, BUTANOL etc.), producerea de BIOGAZ. Ingineria genetică vizează obținerea de tulpini bacteriene reprogramate genetic, producătoare de celulaze cu proprietăți dorite, cu activitate specifică superioară, stabilitate termică și rezistență la inhibiția prin feedback etc. Microorganismele celulozolitice (datorită enzimelor) pot avea și efecte negative, prin biodeteriorarea unor bunuri cu valoare patrimonială (icoane, stâlpi de lemn, ornamente, hârtie etc.). Termenul de celulozilă este nerecomandat în limba română.

celulozo-sintază – enzimă multisubunitară, polimerizantă care sintetizează CELULOZA pe fața exoplasmică a membranei celulare, pornind de la moleculele de UDP-glucoză (uridin-difosfat-glucoză) și ADP-glucoză formate în citosol. În cursul polimerizării, enzima se deplasează depunând moleculele de celuloză într-o direcție determinată de rețeaua de microtubuli citoscheletali subiacenți. Microfibrilele se formează spontan.

cenancestor (Gr. *koinos* = comun; L. *ante* + *cedere* = a merge înainte) – „celulă” ipotetică, rudimentară, autonomă, considerată drept ANCESTOR UNIVERSAL al organismelor vii (Fitch și Upper, 1987); v. PROGENOT.

cenobiu (Gr. *koinobion* = viață în comun; E. *coenobium*) – grupare de celule independente ca o microcolonie, inclavate adesea într-o matrice mucilaginoasă, formată de unele alge verzi (*Volvox*, *Pandorina* ș.a.). Numărul celulelor dintr-un cenobiu este, de regulă, caracteristic pentru o specie sau gen. Celulele individuale nu au nicio specializare sau poate cel mult unele specializări foarte reduse. Separate din grup pot trăi independent.

cenocit (Gr. *coenocyte*) – celule alcătuite dintr-o masă citoplasmică, formată prin diviziunea unei entități multinucleate sau prin diviziuni nucleare repetate, fără formarea de pereți transversali despărțitori. Prezente la fungi (*Myxomycetes* acelulare, *Mucor*, *Rhizopus*, *Allomyces* etc.) și la unele alge verzi Siphonales (*Bryopsis*) și Siphonocladales (*Cladophora*).

Cenozoic (Gr. *kainos* = nou, recent; *zoe* = viață) – eră geologică (acum 65,5 milioane de ani până în prezent), numită și era mamiferelor, cuprinzând perioadele: PALEOGEN, NEOGEN și CUATERNAR; urmează după era MEZOZOIC (fig. S2); perioadele Paleogen și Neogen au înlocuit termenul ieșit din uz „TERȚIAR”; de asemenea, înainte de stabilirea statutului perioadei CUATERNAR, unii autori considerau că era Cenozoic cuprinde numai perioadele Paleogen și Neogen cu epocile: PALEOCEN,

EOCEN, OLIGOCEN (perioada Paleogen), MIOCEN, PLIOCEN, PLEISTOCEN și HOLOCEN (perioada Neogen). Tranziția CRETACIC/Paleogen nu este marcată de modificări esențiale ale plantelor de uscat. În ecosistemele continentale apar hominoidele (hominoizii) și apoi hominidele (hominizii), corespunzând epocilor PLIOCEN și PLEISTOCEN.

centi (simbol c; L. *centum* = sută) – element de compunere utilizat pentru a desemna submultipli ai unor unități de măsură. Indică o sutime (10^{-2}) din unitatea cu care este combinat: metru (cm), gram (cg), litru (cl) etc.

centigrad (simbol $^{\circ}\text{C}$) – gradație dintr-o scală cu 100 de diviziuni (de exemplu, scala Celsius).

centrifugare – procedeu de separare și purificare a diferitelor particule fine (celule, organite, microorganisme, virusuri sau macromolecule) suspendate într-un mediu lichid adecvat, normal sau refrigerat, bazat pe faptul că diferitele particule supuse unei forțe centrifugale se deplasează cu o viteză de sedimentare determinată de mărimea și densitatea lor, separându-le pe cele mari și/sau dense care sedimentează mai rapid de cele mici și/sau mai puțin dense care sedimentează mai lent, permițând inclusiv separarea diferitelor fracțiuni subcelulare. Forța centrifugală (F_c) sau câmpul centrifugal relativ (*relative centrifugal field* – RCF) care acționează asupra particulelor este dată de ecuația $F_c = m\omega^2 r$, în care m = masa particulei (în grame), ω = viteza unghiulară a rotorului centrifugii (în radiani/s), iar r = distanța de la particulă la axul de rotație (în cm). În practică, $F_c = 1,118 \times r \times (n/1000)^2$, unde r este raza rotorului exprimată în mm, iar n este viteza rotorului exprimată în rotații/minut (rpm). Forța centrifugală este exprimată ca multiplu al accelerației gravitaționale ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$), de exemplu, pentru un rotor cu raza medie de 100 mm, care se rotește cu viteza de 5000 rpm într-o centrifugă de masă, $F_c = 1,118 \times 100 \times (5)^2 = 2795 \times g$. În acest proces intervine și rezistența pe care o întâlnește particula care se deplasează în mediu, reprezentată prin F_r . Prin urmare, forța netă care acționează asupra particulei este $F_c - F_r$.

centrifugare diferențială (E. *differential sedimentation*) – tehnică utilizată în perioadele inițiale ale studiului unor organite sau macromolecule, constând în separarea lor pe baza diferențelor de mărime și densitate, sub influența unor forțe centrifugale diferite ca viteză și durată. Se utilizează un OMOGENAT (țesuturi omogenizate suspendate într-o soluție de sucroză 0,25 M, la rece) obținut

după distrugerea celulelor prin șoc osmotic, ultrasunete, mojarare etc., în condiții care nu afectează structura și funcția organitelor. Omogenatul este supus unor centrifugări repetate cu viteze și durate progresiv superioare, urmărind natura particulelor prezente în sediment (*pellet*) sau rămase în supernatant. Într-un experiment tipic, centrifugarea timp de 10 min la $100 \times g$ sedimentează celulele încă nedistruse și nucleii acestora. După 20 min la $20000 \times g$ sedimentează mitocondriile, lizosomii și peroxisomii. După 60 min la $80000 \times g$ se depun fragmentele de MEMBRANĂ PLASMATICĂ, RETICULUL ENDOPLASMIC NETED și RUGOS iar la $200000 \times g$ după 120 min ribosomii liberi, virusurile și macromoleculele mici. Supernatantul final corespunde citosolului. Tehnica permite determinarea mărimii relative a particulelor (constanta de sedimentare sau COEFICIENTUL DE SEDIMENTARE) în funcție de viteza cu care particulele respective sedimentează prin centrifugare, fiind exprimată indirect ca unități Svedberg (S). O unitate Svedberg este egală cu 10^{-13} s. Densitatea particulei este exprimată în g/cm^3 .

centrifugare în gradient de densitate (E. *density gradient centrifugation*) – variantă a CENTRIFUGĂRII DIFERENȚIALE, este folosită pentru separarea diferitelor fracțiuni dintr-o probă heterogenă, care este depusă pe stratul superior al unui gradient de densitate (ex: soluție de sucroză), într-un tub de plastic. Gradientul constă într-o creștere progresivă a concentrației sucrozei și deci a densității din partea superioară spre partea inferioară a tubului. Supuse unei forțe centrifugale, particulele cu diferite dimensiuni și densități migrează prin gradient cu viteze de sedimentare diferite, formând benzi sau zone (în realitate „discuri”) la niveluri corespunzătoare densității lor: cele cu densitate mare vor migra mai repede și se vor găsi spre partea inferioară a tubului, cele cu densitate mică vor migra mai lent și vor forma benzi spre partea superioară a acestuia, iar cele cu o densitate medie se vor depune într-o zonă intermediară. Utilizată pentru separarea organitelor și macromoleculelor, care pot fi recoltate prin puncția tubului de plastic. Mitocondriile, spre exemplu, mai mari și mai dense decât lizosomii, sedimentează mai rapid și vor fi găsite într-o bandă mai apropiată de partea inferioară a tubului, spre deosebire de lizosomi (mai ușori) care sedimentează mai lent și vor fi găsiți într-o bandă situată spre partea mediană a tubului.

centrifugare în gradient de densitate la echilibru (centrifugare izopicnică sau la densitate egală de plutire; *E. equilibrium density gradient centrifugation*) – metodă de separare a celulelor, organitelor, macromoleculelor sau a altor tipuri de particule cu densități diferite dintr-un amestec, prin centrifugare într-un GRADIENT DE DENSITATE, respectiv într-o soluție de sucroză sau de CLORURĂ DE CESIU (CsCl), care formează un gradient linear stabil într-un tub de plastic în care concentrația și densitatea cresc progresiv de la suprafață spre baza tubului, creând un gradient de densitate capabil să acopere limitele de densitate ale moleculelor sau particulelor analizate (1,10-1,30 g/cm³ pentru organite, respectiv 0,75-2,30 M sucroză). Pentru densități mai mari se folosește sarea unui metal greu – (CsCl). Amestecul de particule heterogene este depus la suprafața tubului, în așa fel încât, sub influența centrifugării, fiecare particulă sedimentează până când ajunge în zona propriei sale densități (are o poziție cu densitate egală celei a gradientului în zona respectivă, izopicnică). Particula se deplasează în gradient până ajunge la echilibru, la densitatea de plutire, în care densitatea sa sau a organitului este egală cu cea a sucrozei, unde rămâne pe loc și poate fi recoltată prin punctia tubului. Aceste poziții depind de natura organitului: 1,12 g/cm³ pentru LIZOSOMI, 1,19 g/cm³ pentru MITOCONDRII, 1,25 g/cm³ pentru PEROXISOMI. În cazul ADN, se utilizează ca gradient o soluție de CsCl 8 M, în care moleculele de ADN se concentrează într-o bandă îngustă, stabilă, la nivelul căreia densitatea gradientului este egală cu densitatea de plutire (*buoyant density*) a ADN. Valoarea densității de plutire a acizilor nucleici la pH neutru depinde de natura pentozei (RIBOZĂ sau DEZOXIRIBOZĂ) de structura mono- sau dublu-catenară, de raportul de baze G+C. În general, densitatea de plutire a ADN este direct proporțională cu conținutul în G+C: $q = 1,66 + 0,098 \times \%(G+C)$. Moleculele de ARN sunt mai dense decât cele de ADN. ADN m.c. este mai dens decât ADN d.c. cu aceeași compoziție medie în baze, datorită hidratării mai scăzute. Densitatea ADN d.c. crește linear cu proporția bazelor G+C (densitatea de plutire furnizează date utile privind conținutul în baze G+C).

centrine – fosfoproteine acide (20 kDa) omoloage CALTRACTINEI, prezente în „rădăcinile” flagelilor la diferite alge flagelate, în regiunea centrosomală, în celulele unor mamifere și în CORPUL BAZAL al spermatozoizilor umani.

centriol – organit prezent în celulele animale (absent la plantele superioare și fungi) sub forma a doi cilindri goi mici, dispuși în unghi drept unul față de celălalt (300-500 × 120-150 nm), în apropierea NUCLEULUI. Peretele cilindrilor este format din nouă fibrile microtubulare periferice longitudinale, aranjate în triplete în jurul unei cavități centrale. Adesea, centriolii sunt înconjurați de o serie de **structuri pericentriolare**, care acționează ca un CENTRU ORGANIZATOR AL MICROTUBULILOR. Se divid înainte de MITOZĂ. Centriolii rezultați și materialul pericentriolar asociat sunt dispuși la polii fusului mitotic. Absența centriolilor la plantele superioare arată că nu sunt esențiali pentru mitoză, așa cum s-a crezut inițial. Un organit similar ca structură formează CORPUL BAZAL al cililor și flagelilor la eucariote; centriolii ar putea avea rol în formarea acestora.

centromer – regiune specifică a cromosomului eucariot, cu rol important în distribuția cromosomilor în cursul diviziunii celulare, prin dirijarea acestora spre polul celulei în MEIOZĂ și/sau MITOZĂ. În profază, cele două cromatide sunt atașate între ele la nivelul unei regiuni de constricție reprezentată de centromer. În cursul mitozei, pe fiecare latură a centromerului se dezvoltă o structură multiproteică asociată cu ADN, CINETOCORUL – CENTRUL ORGANIZATOR AL MICROTUBULILOR – electron-dens, care acționează ca un motor ce împinge centromerul de-a lungul microtubulilor spre polul fusului mitotic (în literatura mai veche, cinetocorul este prezentat ca sinonim cu centromerul). Din punct de vedere genetic, centromerul este regiunea unui cromozom eucariotic care se desparte întotdeauna în a doua diviziune a meiozei și la nivelul căruia nu este posibil fenomenul de CROSSING-OVER. Centromerul poate fi definit și cartografiat genetic în celulele în care cromozomii formează tetrade în timpul meiozei. Într-un cromozom mitotic, centromerul este regiunea la nivelul căreia cromatidele surori sunt atașate și de la care fibrele cinetocorului (cinetocorice) se extind spre un pol al fusului de diviziune. Fiecare din cromatidele surori are un centromer. ADN din regiunea centromerului se replică ultimul și conține secvențe capabile să lege proteinele din compoziția cinetocorului. La unele ciuperci, aceste secvențe au câteva sute de perechi de nucleotide, dar în majoritatea organismelor sunt mai mari și repetate. ADN din regiunea centromerului sau din apropierea centromerului este bogat în adenină și timină și din această cauză are o densitate mai mică

în cazul centrifugării în gradient de densitate (CsCl) și „rămâne” în spatele majorității ADN; acest ADN a fost numit ADN satelit. Poziția centromerilor este un caracter distinctiv al cromosomilor individuali, care pot fi: **metacentrici** (centromer aproape de centrul cromosomului), **acrocentrici** (centromer situat mai aproape de una din extremități), **telocentrici** (câte un centromer la fiecare extremitate).

centrosom (E. *cell center*) – regiune specializată de material granular prezentă în celulele eucariote (cu excepția fungilor, plantelor, a unor celule epiteliale și a oului recent fertilizat), localizată adiacent NUCLEULUI; conține doi CENTRIOLI. Înainte de MITOZĂ (de regulă, în faza S) este duplicat; la începutul profazei, cei doi centrosomi rezultați se separă și se deplasează spre polii opuși ai celulei. Pe măsură ce se separă, regiunea dintre ei este ocupată de MICROTUBULI, care cresc (prin polimerizare) și formează fusul mitotic, structura ce distribuie cromosomii în celulele-fiice, la sfârșitul mitozei. Practic, dirijează asamblarea și ancorarea microtubulilor. Are rol în diviziunea celulară, mobilitatea și forma celulei. Funcționează ca principal CENTRU ORGANIZATOR AL MICROTUBULILOR.

centru activ – regiune din moleculele de proteine enzimatice, incluzând SITUSUL ACTIV, care, datorită structurii sale primare, secundare și terțiare, prezintă un grad de flexibilitate și o formă care asigură legarea specifică de substrat și activitatea catalitică. În cazul moleculelor de proteină-receptor, reprezintă porțiunea care interacționează specific cu moleculele-țintă.

centru de reacție fotochimică – complex proteic membranal fotosintetic, care conține clorofilă (sau BACTERIOCLOROFILĂ) și mulți alți componenți, la nivelul căruia se concentrează energia luminoasă colectată de pigmenții de antenă și în care aceasta este convertită

în energie chimică, sub formă de compuși reduși (fig. C6).

centru de reacție fotochimică la bacterii – studiat în cazul bacteriilor fototrofe purpurii. Complex macromolecular care conține trei polipeptide notate în funcție de greutatea moleculară L (*light* = ușor), M (medii) sau H (*heavy* = greu), inclavate în membrana fotosintetică pe care o traversează de mai multe ori, două molecule de BACTERIOCLOROFILĂ *a* („perechea specială”), alte două molecule de BACTERIOCLOROFILĂ *a* a căror funcție este necunoscută, două molecule de BACTERIOFEOFITINĂ (BACTERIOCLOROFILĂ *a* fără un atom de Mg), două molecule de CHINONĂ și două molecule de CAROTEN (pigment accesoriu fotosintetic), totul integrat în stratul dublu lipidic. „Perechea specială” de molecule de bacterioclorofilă *a* are un rol esențial în fotosinteză în momentul în care este excitată de energia luminoasă (EXCITONI).

centru germinativ (E. *germinal center*) – (imunol.) structură limfoidă: centrală, aproximativ sferică, colorată palid, prezentă în foliculii limfoizi secundari din splină, ganglionii limfatici și țesutul limfoid al mucoaselor. Conține limfocite mari (LIMFOBLASTE), CELULE DENDRITICE și MACROFAGE. Se formează în cursul RĂSPUNSULUI IMUN MEDIAT HUMORAL dependent de limfocitele T_H când, după expunerea la antigen, LIMFOCITELE B activate migrează profund în foliculi unde, sub forma unor celule – **centroblaste** –, se înmulțesc rapid (timp de dublare la fiecare 6-12 ore), în așa fel încât, după 5 zile, un singur limfocit poate da naștere la 5000 de celule mici progene – **centrocite** – care suferă diferențiere și selecție. Fiecare centru germinativ conține celule derivate de la o singură clonă de LIMFOCITE B specifică pentru un anumit antigen; este sediul MATURĂRII AFINITĂȚII limfocitelor B și al formării CELULELOR CU MEMORIE.

centrul organizator al microtubulilor (acron. COMT; E. *microtubule organizing center* – MTOC) – regiune intracelulară cu rol esențial în controlul formării și ancorării MICROTUBULILOR, în diviziune, în direcția de deplasare a veziculelor și în orientarea organelor. În celulele animale care nu se divid, există un singur COMT reprezentat de CENTROSOM, prezent ca o regiune amorfă, localizată în centrul celulei, adiacent nucleului, înconjurată de un material granular numit materialul pericentriolar, în care sunt inclavați doi CENTRIOLI cu rolul de a favoriza procesul de „nucleare”, ce asigură asamblarea microtubulilor. Microtubulii nu

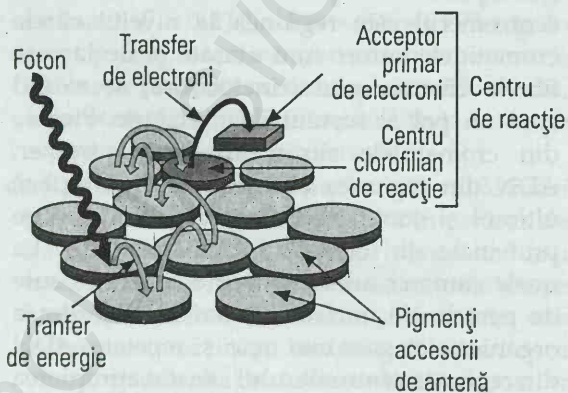


Fig. C6. Reprezentare schematică a centrului de reacție fotochimică.

sunt distribuiți aleator în celulă, ci au o anumită polaritate, deoarece cele două extremități au proprietăți structurale și dinamice diferite: extremitatea «-» este ancorată de centrosom, iar extremitatea «+» este dirijată spre periferia celulei, ceea ce face ca microtubulii să fie dispuși radial în jurul centrosomului. Deoarece numărul situsurilor de „nucleare” și de ancorare este limitat, centrosomul influențează numărul microtubulilor/celulă. Rol în organizarea fusului de diviziune, în stabilirea polarității celulei și în coordonarea proceselor citoplasmice, atât în INTERFAZĂ cât și în cursul MITOZEI.

cerc rotativ – v. MODELUL CERCULUI ROTATIV.

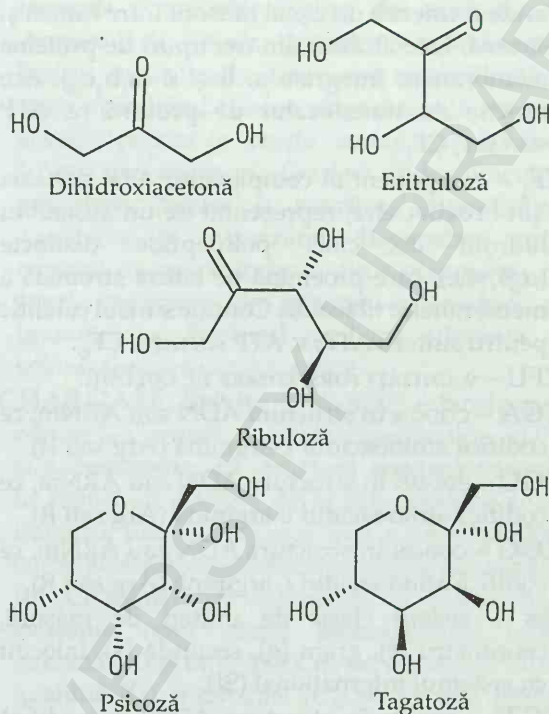
cercidosom – (protozool.) organit specializat prezent la *TRYPANOSOMA* spp., sediu al metabolismului oxidativ terminal.

cereolizină – toxină hemolitică produsă de *Bacillus cereus*, inactivată de oxigen. Toxicitatea este condiționată de acțiunea reducătoare a grupării tiol (SH-activated toxins). Se leagă de moleculele de colesterol din membranele celulare, producând rearanjări ale complexelor toxină-colesterol care determină modificări severe de permeabilitate celulară; v. CITOLIZINE ACTIVATE DE TIOL.

ceroziom – (ecol. microorg.) sol zonal puțin acid, bogat în nutrienți disponibili, de culoare brună-neagră, și în humus cu potențial ridicat de fertilitate. Microbiota bacteriană este mai numeroasă decât cea din *PODZOL*, iar cea fungică aproximativ egală.

ceruloplasmină – proteină (135 kDa) din familia PROTEINELOR ALBASTRE care leagă 6 ioni de Cu^{2+} per moleculă, prezentă în plasma sanguină în concentrație de 200-500 $\mu\text{g/ml}$. Face parte din familia PROTEINELOR DE FAZĂ ACUTĂ, a căror concentrație crește în „faza acută”. Concentrația sa scade în **degenerescența hepatolenticulară** (boala sau **sindromul Wilson**). Are activitate **feroxidazică** (EC 1.16.3.1), catalizând reacția: $4\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{O}_2 = 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$. Implicată în metabolismul fierului, detoxificarea și stocarea CUPRULUI (poate lega șase sau șapte ioni de Cu^{2+}) și, probabil, în îndepărtarea excesului de radicali ai oxigenului (specii reactive ale oxigenului).

ceruri – produse de origine biologică, minerală sau sintetică, ce se comportă ca o substanță plastică, modelabilă la cald (la temperaturi moderate) sau solide la rece; solubile în eter, benzen, cloroform, insolubile în apă. Cele naturale sunt esteri ai unor acizi grași cu alcooli superiori cu masă moleculară mare. Prezente la plante, pe suprafața frunzelor și fructelor,



cu rol protector (împiedică pierderile de apă și atacul microorganismelor, umiditatea excesivă etc.). Cele animale includ ceara de albine, lanolina (lâna de oaie) spermanțetul (extras de la cașalot), ceara de Carnauba (din frunzele unui palmier *Copernicia cerifera* din Brazilia). Ceara montană este un extras de bitum primar al cărbunelui brun. Cerurile sintetice obținute pe cale chimică le înlocuiesc pe cele naturale.

ceto (E. keto) – grupare carbonil ($=\text{CO}$) din orice cetonă legată de doi radicali organici.

cetone – compuși carbonilici cu gruparea ceto legată de doi radicali organici; formula generală R-CO-R' .

cetoză – monozaharide în care gruparea carbonil nu este terminală: derivați cetonici. Denumirea specifică este determinată de numărul atomilor de carbon din catenă: **cetotrioze** (dihidroxiacetona), **cetotetroze** (erituloză), **cetopentoze** (ribuloză, XILULOZĂ), **cetohexoze** (psicoză, FRUCTOZĂ, SORBOZĂ, tagatoză).

cf – abreviere prezentă în dicționare și lucrări științifice pentru termenul latin *confer*, cu semnificația „compară cu ...”, implicând sugestia de a extinde informația la alți termeni sau probleme (de exemplu, haematin – protoporfirina IX – Fe(III) hidroxid (cf. haemină)).

Cf – simbol pentru elementul californiu.

CF_o (abrev. *chloroplast or coupling factor*) – component al complexului ATP SINTAZEI din CLOROPLASTE, inclavat în membrana tilacoidă,

unde formează un canal hidrofil între lumen și stromă. Este alcătuit din trei tipuri de proteine membranare integrate a, b și c ($a_1b_2c_{14}$). Are funcția de translocator de protoni; v. ATP SINTAZE; CF₁.

CF₁ – component al complexului ATP SINTAZEI din CLOROPLASTE, reprezentat de un ansamblu hidrofil de cinci polipeptide distincte ($\alpha_3\beta_3\gamma\delta\epsilon$), care proemină pe latura stromală a membranelor tilacoide. Conține situsul catalitic pentru sinteza ATP; v. ATP SINTAZE; CF₀.

CFU – v. UNITĂȚI FORMATOARE DE COLONII.

CGA – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-arginină (Arg sau R).

CGC – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-arginină (Arg sau R).

CGG – CODON în structura ADN sau ARNm, ce codifică aminoacidul L-arginină (Arg sau R).

cgs – sistem clasic de unități de măsură, centimetru (c), gram (g), secundă (s), înlocuit cu sistemul internațional (SI).

CGT – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-arginină (Arg sau R).

CGU – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-arginină (Arg sau R).

C_H – abrev. pentru regiunea constantă C a catenei grele (H = *heavy*) a moleculei de imunoglobulină.

CHAIN, Ernst Boris (1906-1979) – laureat al premiului Nobel împreună cu Sir Alexander FLEMING și Howard W. FLOREY (Fiziologie sau Medicină, 1945), pentru descoperirea PENICILINEI și a efectelor terapeutice asupra unor boli infecțioase. A demonstrat valoarea PENICILINELOR SEMISINTETICE ca agenți antibacterieni.

CHALFIE, Martin (1947) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2008) împreună cu Osamu SHIMOMURA și Roger Y. TSIEH, pentru descoperirea proteinei verzi fluorescente (*Green Fluorescent Protein: GFP*) și aplicațiile sale.

challenge – (imunol.) termen englez pentru injecția de „redeșteptare” a imunității (de RAPEL), bazată pe particularitățile RĂSPUNSULUI IMUN SECUNDAR și ale MEMORIEI IMUNITARE la persoane vaccinate corect într-o perioadă anterioară: răspuns mai rapid, mai intens, mai persistent la o cantitate mai mică de antigen.

chalone (Gr. *khalon* = a încetini) – substanțe proteice (30-50 kDa) secretate de celulele mature ale diferitelor țesuturi, având rolul de inhibitor mitotic celular specific. Prezente în țesutul specific de acțiune, ar trece în sânge și în umori. Netoxice. Acționând asupra CICLULUI CELULAR înainte de începutul MITOZEI,

contribuie la reglarea mărimii populației celulare respective, inhibă proliferarea celulelor și creșterea excesivă a țesuturilor la vertebrate. Au specificitate de țesut, dar nu și de specie.

Chamaesiphon (Gr. *chamai* = pitic, pipernicit; *siphon* = tub) – cianobacterii (subsecțiunea I Chroococcales; *form-genus* I) ovoide (3,0 × 5,0-7,0 μm) sau piriforme, prezente ca epifite sau epilite în ape dulci curgătoare și lacuri, atașate prin polul bazal nereproductiv. Conțin FICOBILIPROTEINE și FICOBILISOMI pe TILACOIDE. Se multiplică prin diviziune asimetrică, prin formarea unor „muguri” sferici, mici (1,5-2,0 μm diametru), care cresc la polul reproductiv al celulei-mamă (3,0 μm diametru). Această particularitate conferă celulei o heteropolaritate intrinsecă. „Mugurii” nou-formați sunt eliberați la scurt timp după formare sau pot rămâne – când sunt formați succesiv – atașați unii de alții, formând lanțuri scurte de celule sferice care aderă de polul reproductiv al celulei-mamă. În literatura botanică, mugurele este numit „exospor”, iar celula-mamă „sporange”.

Chaos – denumire dată de LINNÉ (1753) ansamblului microorganismelor, reunite anterior de Leeuwenhoek ca „animalcule” (1697).

Chaos chaos – gen de amoebe gigante de apă dulce (până la 5,0 mm), multinucleate cu un diametru de 1,0-2,0 mm care emit polipode sau monopode cu diametrul de ~3,0 mm (de exemplu, *C. carolinense* și *C. illinoisense*). Utilizate ca model experimental în studii de biomecanică.

chaotrop – agenți prezenți sub formă ionică (I^- , Br^- , CH_3COO^- , SCN^- , ClO_4^- etc.), care măresc transferul grupărilor apolare la apă, datorită capacității lor de a diminua structura „ordonată” a acestora și de a-i mări caracterul lipofil. Sunt utilizați în laborator datorită capacității lor de a denatura acizii nucleici, de a modifica structurile secundare, terțiare și cuaternare ale proteinelor și de a dizolva membranele biologice.

chaperone (sin. chaperone moleculare) – clasă de proteine citoplasmice ubicvitare, evidențiate la procariote, eucariote și în unele organite (MITOCONDRII), care se leagă temporar, nespecific, de polipeptidele nepliate (eliberate de pe ribosomi), de cele denaturate sau incomplet pliate, asigurând plierea (sau replierea) lor corectă. Denumirea de origine franceză: „însoțitoare a unor tinere” care previne interacțiuni incorecte între persoane (Ellis și Van der Vies, 1991), sugerează această funcție a chaperonelor moleculare de a preveni

asamblarea incorectă a polipeptidelor, ca modalitate de „autoasamblare asistată” (*assisted self-assembly*). Spre deosebire de asamblarea strictă, în care pliarea corectă este asigurată de structura proprie a polipeptidului și nu necesită intervenția niciunui alt factor adăugat, în autoasamblarea asistată este necesară prezența unei chaperone moleculare. Chaperonele nu se regăsesc în structura proteinelor finale deoarece nu se leagă covalent de acestea. De exemplu, PROTEINELE DE ȘOC TERMIC; V. CHAPERONINE.

chaperone moleculare – V. CHAPERONE.

chaperone-usher system (E. *usher* = a conduce, a introduce, plasator) – sistem codificat genetic prezent la numeroase genuri de bacterii: *SALMONELLA*, *PSEUDOMONAS*, *KLEBSIELLA*, *Haemophilus*, *Yersinia* etc., care facilitează pliarea, transportul și asamblarea ordonată a subunităților de construcție a PILILOR pe suprafața celulară, precum și a organitelor adezive extracelulare. Genomul de la *ESCHERICHIA COLI* conține peste 17 operoni de acest tip. Unele substanțe „pilicide” inhibă biogeneza pililor tip I și P prin blocarea acestui sistem și ar putea fi folosite pentru inhibarea formării BIOFILMELOR sau în terapeutică.

chaperonine – categorie de CHAPERONE prezente la procariote, eucariote și în mitocondrii având funcția generală de a se asocia temporar cu polipeptidele pentru a le stabili conformațiile corecte pliate, terțiare sau cuaternare. Termenul de origine franceză (*le chaperone* – „însoțitoare a unor tinere care previne interacțiuni incorecte între persoane”), semnificând „chaperone pentru molecule tinere”, a fost atribuit inițial proteinei GroEL, indispensabilă pentru asamblarea învelișurilor proteice ale bacteriofagilor λ și T4, într-un stadiu foarte timpuriu. Moleculele polipeptidice, în curs de organizare, rămân legate de proteina GroEL, cât timp nu au obținut structura definitivă. Termenul de chaperonine se referă, în special, la proteina GroEL (de la procariote) și la echivalentul său de la eucariote (Hsp60). Funcții similare îndeplinesc și alte proteine ca NUCLEOPLASMINA și proteinele asociate cu receptorii CELULELOR T (TCR).

chapline – tip de AMILOID MICROBIAN prezent pe suprafața actinomicetelor Gram-pozitive saprotrofe sau patogene. *STREPTOMYCES* spp. au opt chapline, dintre care cinci conțin 55 de aminoacizi, iar celelalte trei 225 (absente la *Mycobacterium tuberculosis* și la *CORYNEBACTERIUM*). Ca și în cazul HIDROFOBINELOR, monomerii de chapline se autoasamblează într-o membrană AMFIPATICĂ

formată din fibrile rigide de amiloid, cu diametrul de 4-6 nm, organizate în bastonașe. Reduc semnificativ tensiunea superficială a apei, permițând hifelor să părăsească mediul acvatic pentru a crește aerian, producând lanțuri de exospori. Conferă hidrofobicitate suprafeței hifelor și sporilor, împiedicând agregarea și favorizând dispersarea prin curenții de aer, infectarea altor organisme cu spori, inducerea de procese inflamatorii și imunotoxice. Probabil mediază aderența și colonizarea țesuturilor gazdei.

CHARGAFF, Erwin (1905-2002) – biochimist născut la Cernăuți. A studiat compoziția ADN și a demonstrat că structura acestuia variază în raport cu speciile de la care provine și că numărul bazelor purinice este totdeauna egal cu cel al bazelor pirimidinice (**legea sau regula lui Chargaff**). De asemenea, a demonstrat existența unor relații asemănătoare între adenină (A) și timină (T), pe de o parte, și între guanină (G) și citozină (C), pe de altă parte, facilitând elaborarea modelului general de structură a ADN, de către WATSON și CRICK.

Charophyceae – clasă de alge verzi, diviziunea Chlorophyta cu talul macroscopic, pluricelular diferențiat, având structură complexă, fixată de substrat prin celule rizoidale și „tulpini” divizate în **noduri** (formate din celule mici care poartă verticile de ramuri scurte) și **internoduri** (alcătuite din celule lungi). Celulele algelor tinere au un singur nucleu, celulele internodale mature sunt multinucleate. Înmulțirea vegetativă se realizează prin „bulbili” (în care s-au acumulat substanțe de rezervă), dezvoltăți pe rizoizi sau prin agregate de celule pline cu amidon (*amylumstars*) ce apar la nivelul nodurilor inferioare. Înmulțirea sexuată se face prin OOGAMIE, realizată prin ANTERIDII și OOGOANE cu structură complexă, cu ZIGOȚI (oospori) diploizi care la germinare se divid reducțional. Majoritatea charoficeelor au tal calcificat prin impregnarea peretelui cu carbonat de calciu. Sunt reprezentate prin organisme fosile și două genuri actuale: *Chara* și *Nitella* larg răspândite în ape dulci și salmastre.

chasmolitic (Gr. *chasma* = scobitură, gaură) – (*ecol.*) organism care colonizează fisuri sau crăpături adânci ale rocilor.

cheag (E. *curd*) – produs solid rezultat din coagularea (precipitarea) proteinelor din lapte, sub acțiunea CHIMOZINEI (RENINEI). Include lipidele și substanțele solubile ale acestuia. Formarea este favorizată de adăugarea unor tulpini de bacterii lactice mezofile (*Streptococcus lactis*, *S. cremoris*) sau termofile (*S. thermophilus*,

Lactobacillus bulgaricus), care fermentează LACTOZA la ACID LACTIC, scăzând valoarea de pH, precum și de încălzire sau agitare. Fază intermediară în producerea brânzeturilor.

cheater (E. *cheat* = înșelător, trișor) – (ecol.) organism care obține mai multe avantaje utilizând substanțe produse de alte organisme din mediu decât din propria sa contribuție.

checkpoint (E. *check* = oprire, control, verificare) – termenul se referă la diferite etape din CICLUL CELULAR, în care trecerea în etapa următoare a acestuia poate fi oprită și intrarea în faza următoare permisă sau amânată până când condițiile intracelulare devin mai favorabile. Primul punct de control G_1/S situat la granița dintre faza G_1 tardivă și faza S (de sinteză a ADN) este numit la levuri „start”, iar în celulele animale „punct de restricție” și este controlat de factorii de creștere care stimulează sau inhibă diviziunea, de nutrienți, lipsa de spațiu și mărimea celulei, lezarea ADN etc. Este un „punct critic de control” (PCC), inclusiv la mamifere, la nivelul căruia diviziunea celulei poate fi oprită sau încetinită. Cel de-al doilea ca importanță este situat la granița dintre fazele G_2 și M (MIROZĂ) și corespunde perioadei în care sinteza ADN este terminată, înainte ca să înceapă mitoză. Al treilea **checkpoint**, situat la joncțiunea dintre metafază și anafază, corespunde fazei de asamblare a fusului de diviziune.

chefir (sin. kefir) – băutură de origine caucaziană, produsă prin FERMENTAȚIA LACTICĂ și alcoolică a laptelui, conținând ACID LACTIC (~1%), etanol (~1%) și CO_2 . Microbiota producătoare mixtă și variată: *Streptococcus lactis*, *Lactobacillus casei* și *SACCHAROMYCES* spp. (*Torula*) este inclavată într-o masă exopolizaharidică gelatinoasă (kefiran), sub forma unor structuri mici conopidiforme gelatinoase – **granulele de chefir** – care sunt menținute la suprafața lichidului de CO_2 ce se degajă. Granulele sunt folosite ca „maia” de la o fermentație la alta.

cheie de identificare (cheie de determinare) – (biosistem.) sinteza caracterelor importante (CARACTERE CHEIE) prezente sau absente totdeauna la un microorganism, esențiale pentru a stabili identitatea acestuia. Ea permite compararea proprietăților unei culturi pure, cu cele ale unui TAXON bine caracterizat, utilizând un număr cât mai mare de caractere constante, distinctive, de ordin morfologic, biochimic, fiziologic, antigenic, ecologic etc., ușor de observat, stabile, independente de modificările mediului și, mai ales, **unitare**, adică dintre cele asupra cărora nu poate exista echivoc, lipsite de forme intermediare, evitând pe cele **neunitare**

(care exprimă, de exemplu, cantitatea de alcool sau acid produs prin fermentarea unui substrat). După stabilirea lor, se consultă „cheia” pentru a răspunde la ea, cu da sau nu (CHEIE DIHOTOMICĂ). Caracterele-cheie pozitive sunt considerate MARKERI sau CARACTERE DE DIAGNOSTIC. Cheile de identificare permit utilizatorului să compare asemănarea oricărei bacterii izolate cu organismele deja descrise în determinator și, în cazul unor deosebiri nete, cu avizul instituțiilor internaționale de profil, să-i acorde statutul de specie nouă. Pentru bacteriologie, determinatorul cel mai des utilizat este *BERGEY'S MANUAL OF DETERMINATIVE BACTERIOLOGY*.

cheie dihotomică – cheie de identificare bazată pe o serie de caractere constante (CARACTERE CHEIE) prezente sau absente la un organism dat, ce se pot prezenta numai în două forme posibile: da sau nu. Caracterele cheie pozitive sunt considerate MARKERI sau CARACTERE DE DIAGNOSTIC.

cheie naturală – (biosistem.) cheie de identificare construită pe baza unor clasificări naturale, care indică relațiile evolutive presupuse dintre organismele studiate.

chelatare (Gr. *keli* = clește; E. *chelation*) – proces fizico-chimic de legare a cationilor metalici bivalenți (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} etc.) prin care unele molecule organice (AGENȚI CHELATORI sau complexoni) îi sechestrează în complexe stabile, solubile, neionizate și netoxice, menținuți ferm prin legături coordinative care au un puternic caracter polar. Proprietățile complexului chelator/metal cationic diferă mult de cele ale cationului liber; v. AGENT CHELATOR, EDTA.

chemiluminescență – producerea și emiterea de lumină vizibilă (luminescență), ca rezultat al unei reacții chimice. Procesul este asociat cu „cascada” respiratorie explozivă (*respiratory burst*) determinată de activarea unor căi metabolice latente în fagocitele (polimorfonucleare și MACROFAGE) în repaus. Fenomenul poate fi evidențiat în prezența luminolului, care este oxidat de sistemul mieloperoxidază/peroxid de hidrogen. Utilizat în practică în testări enzimactice; v. BIOLUMINESCENȚĂ; LUMINESCENȚĂ.

chemoatracțanți – (imunol.) substanțe chimice – L-aminoacizi (ALANINĂ, SERINĂ, ASPARAGINĂ, CISTEINĂ, GLICINĂ, METIONINĂ, TREONINĂ) sau glucide (N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ, 6-dezoxi-D-glucoză, D-FRUCTOZĂ, D-GALACTOZĂ, LACTOZĂ, MALTOZĂ) – demonstrate experimental ca stimulatori ai acumulării celulelor fagocitare. *In vivo*, provin din degradarea celulelor microbiene infectante.

chemoclină – (*ecol.*) zonă de graniță într-un LAC meromictic între stratul de apă profundă, permanent stagnantă, de regulă sărată, cu densitate mai mare (**monimolimnion**) și regiunea supraiacentă liber circulantă (**mixolimnion**).

chemoformă – TAXON intraspecific reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeași subspecie, care au o anumită compoziție chimică. Denumire nerecomandată: **chemotip**.

chemokine (denumire derivată de la *chemotactickine*) – (*imunol.*) grup mare de CITOKINE (peste 50 de tipuri identificate), structural omoloage, care stimulează mobilizarea LEUCOCITELOR și migrarea lor din sânge în țesuturi. Sunt de natură polipeptidică (8-12 kDa). Unele sunt sintetizate normal constitutiv, în absența oricărui proces inflamator, în diferite țesuturi, având rolul de a recruta și dirija diferite leucocite, în special limfocite, spre țesuturile respective, altele sunt produse și secrete ca răspuns la stimuli inflamatori (microorganisme). Pe baza numărului de molecule de CISTEINĂ (C) și a localizării lor N-terminale au fost descrise patru familii: 1) **chemokine CC** sau „chemokine α ” având două molecule de cisteină adiacente (familia CC); unele sunt produse în special de LIMFOCITELE T stimulate de antigene. Se fixează pe suprafața unor receptori distincți „CCR”, având o structură chimică specială (7 domenii α helicale transmembranare). Au rolul de a recruta leucocitele implicate în procesele inflamatoare; 2) **chemokine CXC** sau „chemokine β ”, care conțin două molecule de cisteină separate de un alt aminoacid (familia CXC). Chemokinele CC și CXC sunt produse de LEUCOCITE și de mai multe tipuri de celule din țesuturi (cum ar fi celulele endoteliale, epitelile, FIBROBLASTELE), fiind induse de microorganisme, citokine proinflamatoare (TNF, IL-1) etc. Sunt active, în special pe NEUTROFILE; 3) **chemokine C** cu o singură moleculă de cisteină (familia C). 4) **chemokine CX₃C** cu două molecule de cisteină separate de alți trei aminoacizi (familia CX₃C). Chemokinele au rolul de a recruta celulele gazdei (polimorfonucleare neutrofile și eozinofile, limfocite T și B efectoare și cu memorie, MONOCITE, CELULE DENDRITICE etc.) cu rol în apărare și de a asigura migrarea lor spre situsurile infectate. Ele asigură CHEMOTAXIA, circulația acestora prin țesuturile limfoide periferice și asigurarea mobilizării lor în localizările în care trebuie să intervină. Selectivitatea migrării depinde de natura receptorilor prezenți pe suprafața celulelor

din aceste situsuri și de natura citokinelor ce se sintetizează în situsul respectiv. În prezent, se încearcă abandonarea denumirilor originare și stabilirea unei nomenclaturi standard a chemokinelor, bazată pe natura lor, a receptorilor de care se leagă și a funcțiilor majore, de exemplu: pentru chemokinele din familia CC: CCL1, CCL2, CCL3 ș.a.m.d.; pentru familia CXC: CXC1, CXC2, CXC3 ș.a.m.d.

chemokine homeostatice – categorie de molecule din familia CHEMOKINELOR, care sunt sintetizate constitutiv în țesuturile limfoide pre-formate și care stimulează organizarea și menținerea acestor țesuturi; v. CHEMOKINE.

chemokineză – tip de răspuns comportamental al unor celule, în care viteza de locomoție și/sau frecvența și amplitudinea schimbărilor de direcție ale celulelor sunt influențate de anumite substanțe din mediu. Poate fi crescută «+» sau scăzută «-» și corespunde unei abateri de la migrarea aleatorie caracteristică mediilor cu o concentrație uniformă de ATRACTANT sau REPELENT. Chemokineza poate afecta fie viteza de deplasare (ORTOKINEZA), fie frecvența sau magnitudinea modificării comportamentale (CLINOKINEZA). Mediatorii chemokinetici sunt numiți **factori chemokinetici** sau **citokinezine**.

chemolitoautotrof – microorganism care obține energia dintr-o reacție chimică (CHEMOTROF), utilizând substraturi anorganice ca DONORI DE ELECTRONI (LITOTROF) și CO₂ ca sursă unică de carbon (AUTOTROF), cu două particularități definitorii de metabolism: 1) capacitatea de a obține energie și putere reducătoare din oxidarea unor compuși anorganici (H₂, CO, NH₃, NO₂⁻, Fe²⁺, S⁰ etc.); 2) utilizarea CO₂ ca sursă unică sau principală de carbon, pe care îl reduce la aldehydă 3-fosfoglicerică (fixarea reductivă a CO₂) pentru a participa la metabolismul celular (CICLUL CALVIN-BENSON). Concept formulat inițial de WINOGRADSKY studiind metabolismul bacteriilor *Beggiatoa* și *Thiothrix*. Unele sunt chemolitoautotrofe obligate (bacteriile care oxidează NH₃ și NO₂⁻), altele facultative (hidrogen-bacteriile) deoarece pot crește și CHEMOORGANOTROF, utilizând acizi organici sau glucide. Ca grup includ: nitrit-bacteriile (*Nitrosomonas* spp.), nitrat-bacteriile (*Nitrobacter* spp.), bacteriile care oxidează sulful (*Thiobacillus* spp.) și microorganisme arheane metanogene (*Methanobacterium thermoautotrophicum*).

chemoorganoheterotrof – microorganism CHEMOTROF având proprietăți de ORGANOTROF și HETEROTROF. Utilizează o gamă largă de substanțe organice ca sursă de carbon și de

energie. Proprietate caracteristică multor bacterii și fungi. Unele specii pot fi facultativ CHEMOLITOAUTOTROFE. Sunt denumite frecvent heterotrofe, deși nu toate au această particularitate.

chemoorganotrofe – microorganisme care utilizează substanțele organice ca sursă de carbon pentru biosinteze și producere de energie (HETEROTROFE). Ele metabolizează o gamă largă de substraturi foarte diferite, în funcție de specie, obținând energie fie prin respirație, fie prin FERMENTAȚIE.

chemoprofilaxie (Gr. *prophylassein* = a păzi de, a preveni) – utilizarea substanțelor chimice (medicamentelor) pentru prevenirea infecțiilor.

chemoreceptor – 1. în general, dispozitiv senzorial capabil să înregistreze prezența unor stimuli chimici din mediu și să reacționeze față de ei; 2. la bacterii, au rol esențial în chemotaxie, prin recunoașterea specifică și legarea substanțelor chemotactice (ATRACTANTE și REPELENTE). Legarea substanței efectoare este urmată de o modificare conformațională a receptorului, de prelucrarea informației primite, inclusiv de integrare a mai multor date senzoriale și de transmitere a lor prin membrana citoplasmică, de către unele proteine transductoare (frecvent proteine de legare periplasmice) în celulă, unde determină adaptarea sensului de deplasare a bacteriei în funcție de cerințele mediului.

chemosenzor – dispozitiv senzorial de CHEMOTAXIE (Adler, 1974; Hazelbauer, 1980) alcătuit dintr-un component care recunoaște – CHEMORECEPTOR – cu funcția de a recunoaște

și de a lega moleculele active (chemoefectori). Chemoreceptorii sunt, de regulă, proteine de legare prezente în spațiul periplasmic sau legate lax de membrana celulară. Unii, foarte specifici, alții cu afinitate mai slabă, transmit informații referitoare la prezența fizică și concentrația substanțelor active în funcție de numărul situsurilor active ocupate. După legare, receptorii suferă modificări conformaționale care generează semnale informaționale ce trec spre mecanismul reglator al flagelilor, unde sunt prelucrate de un sistem de semnalizare („mașinăria chemotactică”). Legătura dintre receptori și mecanismul reglator este asigurată de proteinele-transductor care interacționează cu receptorii și transmit semnalele rezultate direct componentelor sistemului de reglare: ele convertesc informația reprezentată de stimulul chimic din mediu în răspuns comportamental.

chemosferă – (ecol. microorg.) zonă cu concentrație ridicată de substanțe organice, provenite prin difuziune de la suprafața unor particule suspendate în mediile acvatice. Reprezintă zone preferențiale pentru colonizarea de către speciile de microorganisme mobile, de exemplu în jurul algelor senescente sau al agregatelor de molecule organice formate prin flocularea FITOPLANCTONULUI și a DETRITUSULUI („ZĂPADĂ” MARINĂ).

chemosinteză – sinteza compușilor organici de către un organism, utilizând energia eliberată din oxidarea moleculelor anorganice.

chemostat (Novick și Szilard, 1950; bacteriogen, după Monod, 1950) – dispozitiv de cultură continuă a microorganismelor în volum constant, permițând înșămânțarea, agitarea,

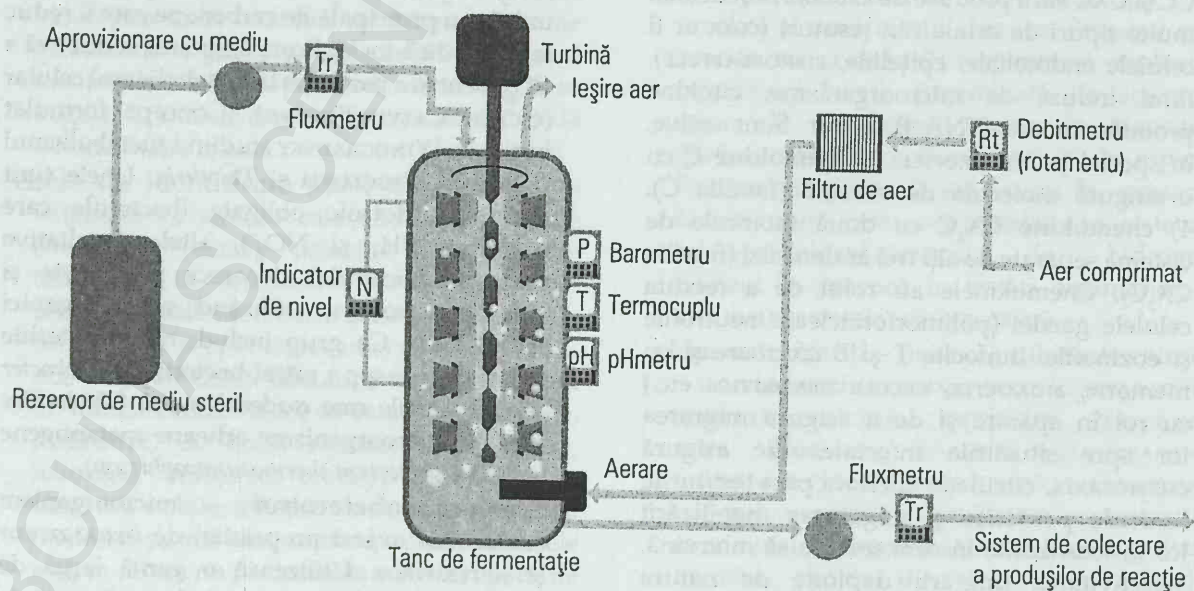


Fig. C7. Reprezentarea schematică a unui chemostat.

aerarea (la nevoie) și recoltarea, în care rata de creștere și numărul celulelor pot fi controlate independent (fig. C7). În mod normal, cultura crește cu o rată submaximală. Starea de echilibru (*steady-state*), la o rată de creștere dată, se obține prin reglarea concentrației unui substrat esențial în mediul nou, la un nivel de creștere limitant. Sistemul permite realizarea de culturi continue cu densități microbiene constante și rate de creștere la valori ce pot fi limitate între 0 și $0,9 \mu_{\max}$ (μ = rata specifică de creștere care depinde de natura tulpinii microorganismului respectiv, de temperatură și de concentrația nutrienților; μ_{\max} = valoarea lui μ când un nutrient dat nu este limitant). Utilizând concentrații foarte mici ale unui substrat esențial se pot obține rate foarte joase de creștere, similare celor din mediile acvatice naturale.

chemotaxie (chimiotaxie) – 1. mobilitate dirijată a unor celule mobile, sub acțiunea concentrației inegale (**gradient chimic**) a unor substanțe chimice din mediu, care exercită un control molecular. Influențată de substanțe **ATRACTANTE** (**chemotactism pozitiv**) sau **REPELENTE** (**chemotactism negativ**). Prezentă la BACTERII, POLIMORFONUCLEARE NEUTROFILE, MACROFAGE etc.; 2. (*imunol.*) proprietatea unui fagocit de a recunoaște și răspunde la un gradient de CHIMIOTAXINE, printr-o deplasare orientată, în raport cu natura acestuia. Neutrofilele au numeroși receptori chimici ($\sim 10^5$ /celulă) capabili să sesizeze gradientul de concentrație al factorilor chemotactici. Chemotaxia este asociată cu mărirea adezivității fagocitelor de celule și diferite substraturi, cu scăderea sarcinii electrice de suprafață (electronegative), cu translocția ionilor monovalenți (Na^+ , K^+) sau bivalenți (Ca^{2+}) și cu intensificarea metabolismului oxidativ. Chemotaxia poate fi afectată de o serie de stări patologice ca: 1) **anomalii celulare primare** (deficit de sinteză a unor glicoproteine, disfuncții ale ACTINEI, sindromul leucocitelor „inerte”, „leneșe”; *lazy leukocytes*); 2) **anomalii celulare secundare** (diabet, arsuri, intoxicații cu alcool, poliartrită reumatoidă etc.); 3) **anomalii de producere a factorilor chemotactici**; 4) **prezența unor inhibitori ai factorilor chemotactici** (în boli ca lepra, ciroza, CANCERUL, boala granulomatoasă cronică etc.).

chemotaxonomie – metodă bazată pe studiul moleculelor componente ale microorganismelor, cu evidențierea unor markeri biochimici (tipurile de peptidoglican, acizi teichoici și teichuronic, polizaharidele extracelulare,

lipidele din membrana citoplasmică, acizii grași, lipopolizaharidele bacteriilor Gram-negative, poliamidele, chinonele etc.). Progresele din biologia moleculară au permis diversificarea studiilor de acest gen (compoziția în baze a ADN, structura ARNr 16S etc.).

chemoton – în concepția lui Gánti (1971), unitatea fundamentală de organizare a sistemelor biologice, formată din trei subsisteme interdependente funcțional: 1) o rețea chimică metabolică; 2) capacitatea de polimerizare după o matriță (*template*); 3) un subsistem de membrane care să le includă pe toate.

chemotrof – microorganism care obține energia din reacții chimice endogene independente de lumină. Cele care obțin energia prin metabolismul substanțelor anorganice (litotrofe) sunt numite **chemolitotrofe**, iar cele care folosesc substanțele organice (organotrofe) sunt numite **CHEMOORGANOTROFE**. După natura substanțelor folosite ca sursă majoră sau unică de C, chemolitotrofele pot fi: **AUTOTROFE** (**CHEMOLITOAUTOTROFE**) sau **HETEROTROFE** (**chemolithoheterotrofe**). Microorganismele heterotrofe (chemoorganotrofe) sunt numite **chemoorganoheterotrofe**.

chemotropism (chimiotropism) – (*ecol. microorg.*) deplasarea orientată a microorganismelor mobile sub influența unui stimul reprezentat de un gradient chimic, respectiv în direcția stimulului (tropism pozitiv) sau de îndepărtare de el (tropism negativ).

chemovar – TAXON infrasubspecific reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeași subspecie, care produc o anumită substanță chimică. Denumire nerecomandată: **chemotip**.

„cheotoare” – (*micol*) v. CLAMP-CONNECTION.

chi (simbol χ sau X - majusculă) – a douăzeci și doua literă a alfabetului grec.

chi (situs chi; secvență chi) – scurtă secvență de ADN, a cărei prezență stimulează un nivel neobișnuit de ridicat de recombinări genetice, în imediata sa vecinătate. Conține o regiune centrală, cu structură asimetrică, alcătuită din opt perechi de baze: 5'-GCTGGTGG-3'; 3'-CGACCACC-5'. Descrisă inițial la fagul λ , este prezentă la *ESCHERICHIA COLI* aproximativ la fiecare 5-10 kb. Reprezintă situsul de legare a produsului genei *recA* (proteina RecA), implicată în recombinarea genetică. Denumirea provine de la litera grecească χ , datorită asemănării dintre aceasta și aspectul structurii de CROSSING-OVER, formată în cursul recombinării.

chimiotaxie – v. CHEMOTAXIE.

chimiotaxine (factori chemotactici) – (imunol.) substanțe chimice cu rol de ATRACTANT sau de REPELENT, care influențează mobilitatea orientată a fagocitelor. Cele mai importante ca atractanți sunt moleculele C3a și C5a (eliberate în cursul cascadei de activare a complementului, sub acțiunea hidrolazelor tisulare sau a proteazelor bacteriene din focarele de inflamație), oligopeptidele bacteriene cu N-formil metionină (chiar în concentrații de 1 nM), moleculele C3b etc. Se adaugă o serie de factori din focarul inflamator, produși rezultați din catabolismul și liza celulelor, complexe antigen-anticorp, lipidele oxidate, proteinele denaturate, fragmentele de collagen, elastină, produși eliberați de limfocitele T și B activate, produși ai sistemelor de coagulare a sângelui și fibrinoliză, LIMFOKINELE etc. Între factorii chemotactici negativi sunt citate fluorurile, iodoacetatul, ionii arsenit, polizaharidele capsulare bacteriene (*Streptococcus pneumoniae*) care împiedică fagocitoza, unele limfokine etc.

chimioterapie – utilizarea substanțelor naturale sau de sinteză care inhibă replicarea agenților infecțioși (virusuri și microorganisme) sau a celulelor tumorale, în tratamentele medicale, fără să afecteze metabolismul normal al celulelor gazdei.

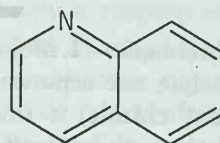
chimiotropism – v. CHEMOTROPISM.

chimostatin (E. *chymostatin*) – compus (acid gras + peptid) cu masă moleculară mică, de origine microbiană. Inhibă activitatea CHIMOTRIPSINEI și PAPAINEL.

chimotripsină (E. *chymotrypsin*) – serin-endopeptidază pancreatică (EC 3.4.21.1), sintetizată ca precursor (proenzimă), **chimotripsinogen**, peptid unic alcătuit din 245 de aminoacizi (25,64 kDa) incluzând 5 legături disulfidice, care este activat de altă protează pancreatică, TRIPSINA. Există mai multe forme de chimotripsină (A, B, C), care diferă între ele în funcție de proveniență și de preferința pentru scindarea anumitor legături peptidice. **Chimotripsina A**, care derivă de la chimotripsinogenul A, hidrolizează peptide, amide și esteri preferențial la nivelul extremității carbonil a TIROZINEI, TRIPTOFANULUI, FENILALANINEI și LEUCINEI, iar **chimotripsina C** (EC 3.4.21.2) formată de la chimotripsinogenul C, de origine porcină, clivează preferențial la extremitatea carbonil a LEUCINEI, TIROZINEI, METIONINEI, TRIPTOFANULUI, FENILALANINEI, ACIDULUI ASPARTIC și GLUTAMINEI. **Chimotripsina B** este omologă cu chimotripsina A. Prin aceste mecanisme, chimotripsina hidrolizează proteinele în intestinul subțire.

chimozină (renină, lab-ferment, presură, cheag) – enzimă (EC 3.4.23.4) prezentă în stomacul (*abomasum*) animalelor tinere, cu foarte mare putere de coagulare a laptelui, clivează CAZEINA α la nivelul secvenței Ser-Phe¹⁰⁵-I-Met-Ala la fragmente insolubile, urmată de destabilizarea micelilor și precipitarea lor (cheag). Utilizată pentru coagularea laptelui în industria alimentară. Cea de la vițel are 323 de aminoacizi (35,61 kDa). În prezent, produsă prin tehnici de inginerie genetică, într-o cantitate care ar fi necesitat sacrificarea a cca. 5 milioane de viței anual. Din punct de vedere chimic este similară reninei, o enzimă care are un rol important în reglarea tensiunii arteriale la om.

chinolină (E. *quinoline*) – intermediar (extras din gudron de ulei sau obținut sintetic din

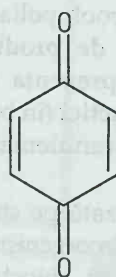


anilină, glicerină, H₂SO₄, nitrobenzen) folosit pentru sinteza de coloranți și medicamente.

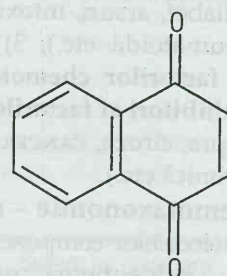
4-chinolone – clasă de derivați ai 4-oxo-1,4-dihidro-chinolinei, cu activitate antibacteriană; v. ANTIBIOTICE CHINOLONICE.

chinone – clasă de dicetone ciclice α,β -nesaturate fără caracter aromatic. În funcție de poziția celor două grupări cetonice, se disting *p*- și *o*-chinone, iar în funcție de natura ciclului: benzochinone, naftochinone, antrachinone etc. Chinonele naturale, larg răspândite, constituie un grup complex de compuși: pigmenți, transportori de electroni (PLASTOCHINONĂ, UBICHINONĂ) și VITAMINELE K.

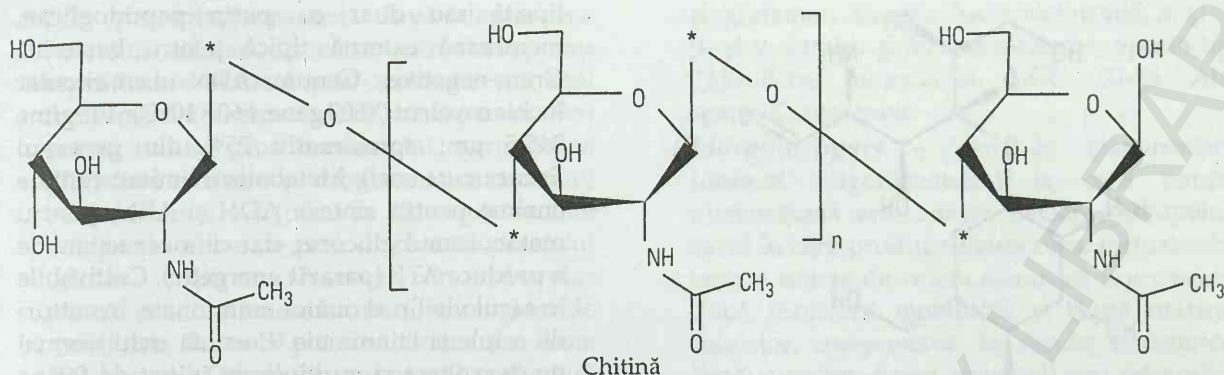
chist (Gr. *kysta*, *kistis* = sac, veziculă; E. *cyst*) – 1. celulă microbiană specializată produsă fie ca o etapă normală în ciclul de viață, fie ca răspuns la condiții de mediu nefavorabile. În general, acoperit de un perete gros, care îi conferă rezistență la uscăciune, radiații și temperatură. Chiștii de la AZOTOBACTER



p-benzochinonă
(1,4-benzochinonă)



α -naftochinonă
(1,4-naftochinonă)



(*A. chroococcum*, *A. vinelandii*) se formează prin pierderea flagelilor, transformarea sferoidală a celulei, acumularea de POLI-B-HIDROXIBUTIRAT și acoperirea cu un perete celular gros, format dintr-un strat extern (*exina*) și altul intern, electrono-transparent (*intina*). Peretele chistului conține ALGINAT, proteine și lipide. *Exina* este bogată în acid poliglucuronic și Ca^{2+} , iar *intina* în acid polimanuronic. Stadiu de repaus, chistul de la *Azotobacter* spp. prezintă o respirație endogenă neglijabilă și o capacitate de oxidare a unor surse de energie exogene, ceea ce demonstrează că nu este integral latent, ci o formă de supraviețuire, mai rezistentă la uscăciune, radiații UV și ionizante și la dezintegrarea mecanică. Chiștii pot fi prezenți și sub formă de MICROCHIȘTI, MACROCHIȘTI și HETEROCHIȘTI; 2. chiștii protozoarelor, prezenți la amoebe, ciliate și flagelate, se formează prin dispariția sau resorbția cililor sau flagelilor și reorganizarea internă a celulei, cu formarea unui perete, frecvent multistratificat cu un strat extern (*exochist*), unul intermediar (*mezochist*) și altul intern (*endochist*), în general proteic, la *Acanthamoeba* cu CELULOZĂ în endochist sau CHITINĂ la *ENTAMOEBEA*. Reprezintă forme de latență, de rezistență la condiții neadecvate, dar și de diseminare prin acțiunea vântului sau a păsărilor. La protozoarele parazite participă în transmiterea de la o gazdă la alta. În condiții favorabile germinează după ruperea peretelui celular hidratat sau degradat enzimatic. La unele specii eliberarea se face pe calea unui por parietal, care rămâne neastupat (*Naegleria*) sau a unui opercul care este ridicat (*Acanthamoeba*). Unele protozoare formează chiști reproductivi în care apar forme de diviziune asexuată ca parte a ciclului lor de viață; 3. formațiune patologică reprezentată de o cavitate închisă ce nu comunică în exterior și al cărei perete nu are legătură vasculară cu conținutul care poate fi lichid sau cu consistență mai groasă, foarte rar solid. Prezenți ocazional la toate speciile

animale multicelulare, chiștii de acest tip pot avea origine embrionară sau pot fi produși de diferite cauze patologice.

chitan – polizaharid linear (CHITINĂ) în care toate moleculele de glucozamină sunt *N*-acetilate. Prezent în natură exclusiv în „spini” diatomeelor.

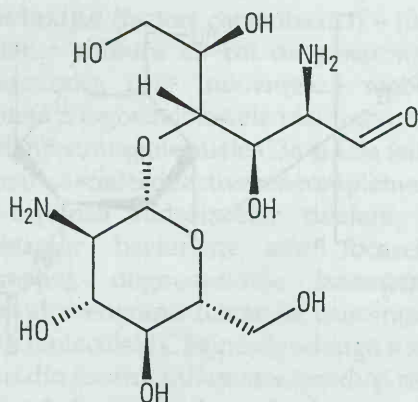
chitinază – enzimă (poli- β -glucozaminidază; glican hidrolază; EC 3.2.1.14) care catalizează hidroliza legăturilor $\beta 1 \rightarrow 4$ din structura polimerilor de *N*-acetil-D-glucozamină (CHITINĂ) prezenți în sol sau în mediul marin, cu producere de CHITOBIOZĂ. Produsă de numeroase bacterii și fungi. Prezentă și în țesuturile unor plante, având rol de protecție antifungică; v. CHITINOLITIC.

chitină – polimer linear de *N*-acetil-D-glucozamine legate $\beta 1 \rightarrow 4$: $(\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_4\text{NHCOCH}_3)_n$, prezent la nematode, anelide, moluște, celenterate, artropode, precum și în peretele celular al fungilor. Degradat de microorganisme CHITINOLITICE.

chitinolitic (chitinoclastic) – microorganism care produce CHITINAZĂ și degradează CHITINĂ în sol și în mediile acvatice. Bacteriile din sol: *Streptomyces fradiae*, *S. griseus*, *S. exfoliatus*, *NOCARDIA* spp., *Micromonospora* spp., *Bacterium chitinovor*, *B. chitinobacter*, *B. chitinophagum*, *Bacillus* spp., *Beneckea* spp. În mediul marin: *Achromobacter labrum*, *A. ureasporum*, *Bacillus chitinophilum*, *Flavobacterium indoltheticum*, *Pseudomonas subrubra*, *P. cryothasia*. Fungi chitinolitici: *ASPERGILLUS*, *FUSARIUM*, *Mucor*, *Penicillium*, *Saprolegnia*, *Trichoderma* spp.

chitin-sintază (chitin-UDP *N*-acetil-glucozaminil-transferază) – enzimă fungică (EC 2.4.1.16) prezentă în CHITOSOM, implicată în sinteza microfibrilelor de CHITINĂ. Catalizează reacția între UDP *N*-acetil-D-glucozamină și $(\beta 1 \rightarrow 4\text{-}N\text{-acetil-D-glucozaminil})_n$ din care rezultă UDP și $(\beta 1 \rightarrow 4\text{-}N\text{-acetil-D-glucozaminil})_{n+1}$.

chitobioză – dizaharid care conține două molecule de *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ



legate $\beta 1 \rightarrow 4$, prezent în formă acetilată (GlcNAc- $\beta 1 \rightarrow 4$ -GlcNAc) în compoziția CHITINEI, reprezentând unitatea repetitivă care intră în structura acesteia (p = piranozil). Este degradată de chitobiază (*N*-acetyl- β -D-glucosaminidază) la *N*-acetyl-D-glucosamină.

chitosan (sin. poliglusam) – polimer cationic, alcătuit din monomeri de D-glucosamină legați $\beta 1 \rightarrow 4$, obținut prin dezacetilarea CHITINEI. Prezent în peretele celular al hifelor fungice.

chitosom (chitină + Gr. *soma* = corp) – (micol.) mici vezicule citoplasmice (40-60 nm), delimitate de membrane, care conțin CHITIN-SINTAZĂ în formă inactivă (formă zimogenă), activată de proteaze după ce fuzionează cu membrana celulară. Produc și *in vitro*, dacă sunt incubate cu substraturile adecvate, microfibrile de CHITINĂ identice cu cele din scheletul peretelui fungic. Ar fi derivate din cisternele Golgi sau din RETICULUL ENDOPLASMIC. Prezența lor în hifele vii este asociată cu creșterea hifelor la extremitatea liberă.

chlamidospor – 1. spor fungic terminal sau intercalar, asexuat, având un perete celular gros. Dezvoltat de la un singur compartiment hifal, format prin rotunjirea celulei de la care provine. Formă de repaus și de supraviețuire în condiții inacceptabile pentru creștere (de exemplu, chlamidosporii fungilor din ordinul *Ustilaginales*, care produc mătura și tăciunii la plante); 2. termenul de chlamidospor a fost folosit și pentru descrierea unor spori de la actinomicete, dar a fost abandonat în clasificările mai recente (Dworkin, 1977).

Chlamydia (denumiri anterioare *Bedsonia*, *Miyagawanella*) – gen de bacterie Gram-negativă (ordinul Chlamydiales) parazit obligat intracelular la om și la animale. Prezintă un ciclu de dezvoltare care include singurul stadiu în care este infecțioasă pentru celulele-gazdă, cel de CORP ELEMENTAR: celulă coccoidă (0,2-1,5 μ m)

lipsită sau doar cu puțin peptidoglican, membrană externă tipică pentru bacteriile Gram-negative. Genom ADN d.c. circular închis covalent (>600 gene; 660×10^6 Da; lungime 345,5 μ m; aproximativ 25% din genomul *ESCHERICHIA COLI*). Metabolism limitat: conține enzime pentru sinteza ADN și ARN, pentru metabolismul glucozei, dar cu incapacitate de a produce ATP (parazit energetic). Cultivabile în sacul vitelin al ouălor embrionate, în culturi de celule și la animale. Prezintă ciclu normal de dezvoltare și multiplicare inițiat de forma infecțioasă – corpul elementar – care infectează celulele-gazdă prin ENDOCITOZĂ MEDIATĂ DE RECEPTORI, urmată de localizare în FAGOSOMI, unde, după activare, se diferențiază progresiv în corpi reticulați. Aceștia reprezintă forma vegetativă intracelulară, neinfecțioasă, având un perete celular fragil și genom fibrilar (de unde denumirea de corpi reticulați); se divid binar, prin fragmentare sau prin diviziune sporogenă (formare de corpi miniaturali) din care, prin maturare, rezultă noi corpi ELEMENTARI infecțioși. În cursul infecției, chlamidiile utilizează metaboliții și energia celulelor-gazdă, sintetizează metaboliți toxici care determină leziuni celulare ce duc la ruperea membranelor celulei-gazdă și la eliberarea corpurilor elementari. Specia tip: *C. trachomatis*, infectează omul și șoarecele. Are trei variante – BIOVAR – care produc: 1) trahom și conjunctivite cu incluziuni, și 2) limfogranulomatoza benignă venerică (invazivă cu afectarea ganglionilor limfatici și metrite) la om, și 3) pneumopatii la șoarece. *C. psittaci* produce psitacoza la păsări sălbatice și domestice și la om (ornitoze). Recent, pe baza studiilor de genetică moleculară, au fost propuse două genuri: *Chlamydia* (*C. trachomatis*) și *Chlamydophyla* (*C. abortus*, *C. caviae*, *C. pneumoniae*), patogene pentru rumegătoare și porc.

Chlamydomonas – gen de alge verzi unicelulare (ordinul Volvocales), prezente în apele dulci și solul mlăștinis, având celule piriforme sau ovoide (5-20 μ m lungime), uninucleate, haploide, cu un perete celular reprezentat de un complex de glicoproteine bogate în hidroxiprolină, un CLOROPLAST mare (unic) cu forme diferite după specie, mai mulți pirenoizi și două sau mai multe vacuole contractile la capătul anterior. Mobile datorită prezenței a doi FLAGELI DE TIP EUCARIOT, în regiunea anterioară a celulei. Reproducere asexuată (prin clivări repetate în cadrul peretelui celulei parentale, urmate de eliberarea a

2-16 protoplaști-progeni, după degradarea peretelui celular de către AUTOLIZINE) sau reproducere sexuată prin IZOGAMIE (cel mai frecvent) sau ANIZOGAMIE. ZIGOTUL, format cu perete celular gros ornamentat, germinează (diviziuni nucleare și citoplasmice repetate) cu formarea a 4-8 (până la 32) celule mobile biflagelate, eliberate prin dizolvarea peretelui celular. Utilizate frecvent în laborator pentru studii ultrastructurale, fiziologice, de mobilitate, deoarece pot fi cultivate ușor. Peste 500 de specii. Cele mai cunoscute: *C. reinhardtii*, *C. braunii*, *C. angulata*, *C. coccifera*.

Chlorobiaceae – familie de bacterii fototrofe obligate (ordinul Rhodospirillales), strict anaerobe, imobile, cu perete celular rigid. Conțin cantități mici de BACTERIOCLOROFILĂ *a*, bacterioclorofilele *c*, *d* și *e* și CAROTENOIZI specifici (clorobacten la speciile verzi și izorenieraten la cele brune). Membrana plasmatică este sediul bacterioclorofilei *a*, al centrilor de reacție și al sistemului transportor de electroni. Pigmenții antenei care „recoltează” radiațiile luminoase sunt localizați în organite distincte, numite CLOROSOMI sau VEZICULE DE CHLOROBIIUM, situate în regiunea subcorticală, în contact cu suprafața internă a membranei plasmatice. Principalele genuri sunt: *Chlorobium*, *Chloropseudomonas*, *Prosthecochloris*, *Pelodictyon* etc.

Chlorobiales – ordin de bacterii care fac fotosinteză anoxigenică (Anoxyphotobacteria) anterior numite fotobacterii verzi. Sunt alcătuite din două familii: Chlorobiaceae și Chloroflexaceae.

Chloroflexaceae – familie de bacterii fototrofe (Anoxyphotobacteria) cu celule flexibile, filamentoase „multicelulare” care se deplasează prin alunecare. Sunt fotolito- și facultativ fotoorganotrofe, dar și CHEMOORGANOTROFE (la întuneric, în prezența O_2 , care reprezintă formarea bacterioclorofilelor și a clorosomilor). Conțin BACTERIOCLOROFILĂ *c*, ca pigment fototrof major, β - și γ -caroten și alți derivați ai acestora. Specia tip: *Chloroflexus aurantiacus*, prezentă în unele izvoare termale.

Chloroflexus (Gr. *chloros* = verde; L. *flexus* = îndoit, încovoiat) – gen de bacterii (familia Chloroflexaceae), cu filamente de lungimi nedefinite, celule bacilare nediferențiate ($0,5-1,5 \times 2,0-6,0 \mu m$). Diviziune directă. Mobile prin alunecare. Gram-negative. Prezintă CLOROSOMI când crește anaerob. Esențial fotoheterotrofe; unele tulpini pot fi fotoautotrofe sau chemoheterotrofe. Anaerobe; unele facultativ aerobe. Utilizează ca sursă de carbon: acetat, GLICEROL, GLUCOZĂ, piruvat

și glutamat. Conțin bacterioclorofilă *a* și *c*, β - și γ -caroten și hidroxi- γ -caroten. Specia tip: *Chloroflexus aurantiacus*. %GC: 53-56. Alte specii: *C. aggregans*.

Chlorogloeopsis – gen de cianobacterii (ordinul Stigonematales) la care natura filamentoasă este adesea neclară, exceptând cazul în care produc HORMOGONII, formate din lanțuri scurte de celule cilindrice sau ovoide, după încetarea mobilității și după mărirea celulelor componente la forme emisferice. Produc HETEROCHIȘTI terminali sau intercalari în prezența unor concentrații mici de NH_4^+ și NO_3^- . Creșterea continuă, asociată cu diviziunea celulară în mai multe planuri, duce la apariția de TRIHOAME multiseriate sau de agregate neregulate. Natura filamentoasă este de regulă pierdută datorită fragmentării în grămezi sau agregate amorfe, decelate adesea într-o masă gelatinoasă. Hormogoniile se formează de la aceste agregate. Unele celule vegetative formează pereți celulari groși și evoluează ca pseudoakineți, care germinează și se divid în mai multe planuri, pierzând în același timp straturile suplimentare ale peretelui celular. Fotoautotrofe; facultativ chemoheterotrofe care utilizează cel mai bine sucroza, dar și glucoza, fructoza și riboza. Conțin ficoeritrocianină. %GC: 42,9. Frecvent tulpini termofile ($63-64^\circ C$) prezente în izvoarele termale.

Chloroherpeton – gen de bacterii fototrofe anoxigenice cu celule bacilare lungi ($0,6-1,0 \times 8,0-20,0 \mu m$), flexibile, drepte sau îndoite în diferite forme până la 180° . Conțin vacuole cu gaze. Mobile prin alunecare, cresc de preferință pe suporturi solide sau semisolid. Fototrofe obligate anaerobe, cresc autotrof în prezența sulfului și sulfurilor ca DONORI DE ELECTRONI pentru asimilarea CO_2 . Pigmenții fotosintetici (BACTERIOCLOROFILA *c*) ca și γ -CAROTENUL sunt localizați în CLOROSOMI și în membrana citoplasmică. Depun globule de sulf în afara celulei. Prezent în sedimente marine de litoral, bălți sărate, material vegetal putrezit. Specia tip (singura): *Chloroherpeton thalassium*.

Chloromonade – grup de organisme cu poziție sistematică controversată, confirmat de Comitetul de sistematică și evoluție al Societății protozoologilor (Levine și colab. 1980) ca ordin de protozoare (Chloromonadida). Considerate de botaniști ca alge din clasa Rhaphidophyceae (Chloromonadophyceae). Are celule vegetative cu doi flageli, unul orientat anterior, celălalt posterior și corpi Golgi inelari caracteristici la extremitatea anterioară. Conțin CLOROPLASTE având clorofilă

a și c și β -CAROTEN. Reproducere sexuată prin fuziunea a două flagelate. Genuri: *Chattonella* și *Vacuolaria*, prezente în special în apele dulci.

Chlorophyceae – clasă de alge verzi (diviziunea CHLOROPHYTA) care conține genurile CHLAMYDOMONAS, Volvox, Chlorella, Scenedesmus etc.

Chlorophyta (alge verzi) – grup heterogen (DIVIZIUNE) de organisme eucariote cu numeroși reprezentanți prezenți în medii acvatice, soluri și alte substraturi umede, apărute în PRECAMBRIAN, aparținând, după clasificările moderne, regnului PROTOCTISTA (PROTISTA) și considerate de botaniști ca plante. Forme și structuri foarte variate, unicelulare (ovalare, sferice, cilindrice, stelate), mobile, cu doi sau patru flageli egali de tip eucariot, sau imobile, izolate sau coloniale, cenobiale, lamelare sau filamentoase, simple sau ramificate, pluricelulare sau cu un grad important de complexitate și diferențiere celulară (Charophyta). Unele formează un TAL alcătuit din filamente tubulare, plurinucleate, simple sau ramificate. Conțin CLOROPLASTE acoperite de membrane duble, CLOROFILILE a și b ca pigmenți fotosintetizanți primari, β -CAROTEN și XANTOFILILE (anteroxantină, luteină, neoxantină, violaxantină și ZEAXANTINĂ), în care se formează AMIDON în cursul FOTOSINTEZEI. În unele cazuri, cloroplastele conțin PIRENOIZI. Reproducerea se poate face asexuat prin fragmentarea talului vegetativ, prin diviziune, prin intermediul zoosporilor mobili, flagelați, formați de la orice celulă sau de la celule specializate (zoosporochiști), prin aplanospori imobili sau prin cistogamie. Reproducerea sexuată se realizează prin IZOGAMIE, ANIZOGAMIE sau la formele mai evoluate prin OOGAMIE. Unele specii prezintă alternanța de generații izomorfă (*Ulva*, *Cladophora*) sau heteromorfă (*Monostroma*). Prezente ubicvitar în medii umede, ape dulci, salmastre, marine (*ACETABULARIA*, *Ulva*, *Enteromorpha*), hipersaline (*DUNALIELLA*), pe suprafața frunzelor (*Cephaleuros*). Unele alge verzi formează asocieri simbiotice stabile (LICHENI) sau ZOOCHLORELE, de exemplu, simbioza dintre alga verde *Platymonas convolutus* și turbelariatul marin *Convoluta roscoffensis*. După unele clasificări moderne, diviziunea sau încrengătura Chlorophyta include cinci clase: MICROMONADOPHYCEAE, CHAROPHYCEAE, Ulvophyceae, PLEURASTROPHYCEAE și CHLOROPHYCEAE.

Choanoflagellida – ordin de protozoare (clasa ZOOMASTIGOPHOREA) cu un flagel localizat apical, înconjurat de un „guler” inelar alcătuit

din tentacule (microvilozități) în regiunea proximală. Celulele pot fi acoperite de o teacă membranoasă sau de o LORICĂ cu structuri de siliciu. Include specii acvatice liber înotătoare sau sesile. Genuri principale: *Codonasiga*, *Diplothea*, *Monosiga*, *Pleurasiga* ș.a.

choanomastigot – (protozool.) celulă reprezentând stadiul morfologic („bob de orz”) în ciclul de viață al unor protozoare tripanosomatide, din genul *Crithidia*, în care KINETOPLASTUL și CORPUL BAZAL sunt anterioare nucleului. Flagelul iese printr-o invaginare infundibuliformă la extremitatea anterioară a celulei.

+**chor** – sufix cu semnificație pentru modalitatea de dispersare (răspândire) a unui anumit agent (de exemplu: AEROCHOR sau ANEMOCHOR – răspândit de vânt; entomochor – răspândit de insecte; zoochor – răspândit de animale etc.).

Chromatium – gen de bacterii fototrofe anoxigenice (familia Chromatiaceae), bacilare mari ($3,0-6,0 \times 1,5-16,0 \mu\text{m}$) sau mici ($2,0 \times 6,0 \mu\text{m}$), mobile, cu flageli monotrihi sau multitrihi polari, conținând BACTERIOCLOROFILA a și diferiți carotenoizi de culoare brună, roșie sau purpurie. Conțin sisteme membranare intracitoplasmice de tip vezicular. Creștere fotoautotrofă utilizând sulful și sulfurile ca DONOR DE ELECTRONI pentru asimilarea CO_2 , având sulfatul ca produs de oxidare finală. Unele specii pot utiliza hidrogenul molecular sau tiosulfitul. În prezența sulfurilor și a luminii, conțin globule de sulf, distribuite uniform în celule. Necesită VITAMINA B_{12} pentru creștere. Specia tip: *Chromatium okenii*. Alte specii: *C. warmingii*, *C. weissii*, *C. buderii*.

Chromista – (micol.) regn propus de Kirk, Cannon și Staples (2001) pentru clasificarea ciupercilor (împreună cu regnurile FUNGI și PROTOZOA). Are o componență extrem de heterogenă. Include peste 100000 de specii de organisme eucariote, uni- și multicelulare, planctonice în ape dulci și marine (unele și în sol), libere, saprofite sau parazite pe alge, plante vasculare, nevertebrate și pești, sau patogene. Include, pe lângă filumurile descrise anterior, ca fungice (Oomycota, Hyphochytriomycota și Labyrinthulomycota), și o serie de alge ca: Bacillariophyta (diatomee), Silicoflagellida (alge marine, *incertae sedis*; anterior considerate Chrysophyceae), Xanthophyta (alge galben-verzi), CHRYSOPHYTA (alge aurii) și PHAEOPHYTA (alge brune). Datorită heterogenității extreme și faptului că include organisme îndelung consacrate ca aparținând altor categorii tradiționale ale

sistematicii biologice, acest regn va fi supus unor remanieri fundamentale, în măsura în care nu va fi consolidat de rezultatele filogeniilor moleculare; v. STRAMENOPILA.

chromo+ – element de combinare cu semnificația culoare, colorat, pigment (de exemplu, CLOROFILĂ, CLOROPLAST, CROMOFOR etc.).

Chromobacterium – gen de bacterii (*incertae sedis*) bacilare ($0,6-0,9 \times 1,5-3,5 \mu\text{m}$) cu extremități rotunjite, izolate, ocazional în perechi sau lanțuri scurte, asporogen. Mobile, având un flagel polar și 1-4 flageli subpolari sau laterali. Facultativ anaerobe. CEMOORGANOTROFE cu metabolism fermentativ. Cresc pe medii uzuale. Produc colonii violet (sintetizează VIOLACEINĂ, pigment insolubil în apă, cu proprietăți de antibiotic produs în medii care conțin triptofan). Utilizează GLUCOZA, FRUCTOZA, TREHALOZA și MANOZA cu producere de acizi, fără gaze. Prezente în apă și sol. Ocazional oportuniste produc infecții severe piogene sau septicemie la om și animale. %GC: 50-68. Specia tip: *Chromobacterium violaceum*. Alte specii: *C. lividini*, *C. fluviatile*.

Chroococcales – cianobacterii unicelulare (ordinul sau subgrupul I) reprezentat de celule sferice sau alungite (diametru $0,5-30 \mu\text{m}$) izolate, în agregate sau în colonii. Cele asociate sunt menținute împreună, fie de un mucilagiul puțin dezvoltat, fie de o teacă fermă. Se multiplică prin diviziune binară în 1, 2, 3 planuri, neregulat, sau prin înmugurire. Clasificare provizorie și evident incompletă. Proprietățile fenotipice cunoscute sunt puțin numeroase. Majoritatea membrilor nu se dezvoltă în culturi și nu au fost studiați sistematic. Puținele date existente permit diferențierea unor „genuri”, „grupuri de cultivare” sau „supergenuri”, care ulterior pot fi scindate în genuri separate (Rippka, 1988). Principalele genuri: *Myxobactron*, *Gloeotheca*, *Cyanothece*, *Synechococcus*, *Gloeocapsa*, *Synechocystis*, *Microcystis*, *Gloeobacter*, *Chamaesiphon*.

Chroococcidiopsis (Gr. *chroa* = piele; *kokkidios* diminutiv de la *kokkos* = sămânță mică, grăunte) – cianobacterie (subsecțiunea II, ordinul Pleurococcales) cu celule vegetative, având diametrul de $6,0 \mu\text{m}$, care suferă repetate diviziuni binare în trei planuri, pentru a produce agregate celulare cu forme variate neregulate, urmate de diviziunea multiplă simultană a celor mai multe celule din agregat și eliberarea de BEOCITE, puțin numeroase, cu perete celular extern fibros (diametru $3,0 \mu\text{m}$). Acestea se măresc simetric pentru a produce

celule vegetative mature care, imediat înainte de diviziunea simplă, ating dimensiunile caracteristice. Conțin **ficoeritriocianină** (*phycoerythrocyanin*) și FICOERITRINĂ. Facultativ foto- și chemoheterotrofă; utilizează glucoza, zaharoza și fructoza; produce nitrogenază în condiții de anoxie. Izolată din ape dulci și marine; %GC: 45,8-46,4.

Chroococcus (Gr. *chroa* = piele; *kokkos* = grăunte) – cianobacterie (subsecțiunea I Chroococcales FORM-GENUS II) cu celule mari ($22-32 \mu\text{m}$ diametru), grupate, de regulă câteva; puțin mobile prin alunecare. Facultativ fotoheterotrofă. Utilizează sucroza ca sursă de carbon. Conține FICOBILIPROTEINE și FICOBILISOMI pe TILACOIDE. Unele tulpini fixează N_2 în condiții de anoxie. Reproducerea prin diviziune în două planuri perpendiculare. Celulele, inițial sferice, devin emisferice după prima diviziune și poliedrice (cubice) după cea de-a doua, datorită constrângerilor impuse de structura multilaminată a tecii de înveliș; %GC: 38.

Chryseomonas – gen de bacterii Gram-negative bacilare, mobile, multitriche ($10-12$ flageli polari). Aerobe, metabolism strict respirator, produc colonii galben-intens. CEMOORGANOTROFE, oxidativ zaharolitice. Aparent saprofite sau comensale la om și mamifere; patogene oportuniste. Specia tip: *Chryseomonas luteola*.

Chrysiogenes (Gr. *chryseion* = mină de aur) – gen de bacterii (ordinul Chrysiogenales), cu celule bacilare încurbate, cu extremități rotunjite ($0,5-0,7 \times 1,0-2,0 \mu\text{m}$). Gram-negative, mobile (flagel mic polar). Strict anaerobe. Cresc pe medii minimale cu acetat ca DONOR DE ELECTRONI și arseniat drept acceptor (acetatul este oxidat la CO_2 , iar arseniatul este redus la arsenit). Specia tip și unica descrisă: *Chrysiogenes arsenatis*; %GC: 49; izolată din nămoluri aurifere (Australia).

Chrysoviridae – familie de virusuri izodiametrice ($35-40 \text{ nm}$) cu CAPSIDĂ alcătuită din 60 de proteine, aranjate după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Genomul ARN d.c. linear este format din patru segmente. Fiecare segment codifică o singură proteină: **segmentul 1** ($3,5 \text{ kb}$) codifică ARN polimeraza dependentă de ARN; **segmentul 2** ($93,2 \text{ kb}$) codifică proteina de capsidă; **segmentul 3** ($2,9 \text{ kb}$) codifică proteina 3; **segmentul 4** ($2,7 \text{ kb}$) codifică proteina 4. Virionii pot conține ARN subgenomic sau chiar ARN „negenomic”. Un singur gen – *Chrysovirus* – cu „specia” tip: *Penicillium chrysogenum virus* (PcV). Infectează fungii și se transmit de la un microorganism la altul,

în cursul diviziunii celulare, în sporogeneză și prin fuziune celulară. Răspândire universală.

chrizolaminarină (leucozină; *E. chrysolaminarin*; *leucosin*; *chrysome*) – polimer de rezervă de tip LAMINARINĂ, cu structură de $\beta 1 \rightarrow 3$ -D-glucan, având catene laterale unite prin legături glicozidice $\beta 1 \rightarrow 6$. Prezent la algele aurii (CHRYSTOPHYTA) și la unele diatomee; v. CALOZĂ.

Chrysophyta (chrysomonade) – grup de organisme eucariote planctonice de apă dulce sau marine considerate alge aurii, confirmate de **Comitetul de sistematică și evoluție al Societății protozoologilor** (Levine și colab. 1980) ca protozoare (Phytomastigophorea), unicelulare, liber înotătoare sau sesile (*Mallomonas*, *Oikomonas*), care formează colonii sesile sau mobile. Celulele nude sau „închise” într-o LORICĂ, au un înveliș celular care formează scvame (*scales*) cu origine citoplasmică, aderente de suprafața externă a plasmalemei, care pot fi de natură organică sau minerală (CaCO_3 sau SiO_2). Unele specii au un schelet intern silicios, produs de VEZICULE DE DEPOZITARE A SILICIULUI specifice, sub forma unor tuburi compacte (la SILICOFLAGELLIDA). Prezintă doi flageli, unul îndreptat anterior, care poartă două șiruri opuse de MASTIGONEME, celălalt simplu (neted) orientat posterior și redus prin evoluție regresivă la un rudiment scurt sau la un CORP BAZAL. Mobilitatea este asigurată de flagelul ornamentat. Unele specii produc prelungiri asemănătoare PSEUDOPODELOR de la amoebe (AMOEBA), care le permit înglobarea hranei particulare. Au în mod obișnuit două CLOROPLASTE și pigmenți fotosintetici: CLOROFILE *a*, *c*₁ și *c*₂ precum și FUCOXANTINE (75%), mai multe XANTOFILE, β -CAROTEN, care conferă culoarea aurie, aurie-brună sau galben-verde. Produsul FOTOSINTEZEI este, în special, MANITOLUL. Stociază ca rezervă un polimer caracteristic, derivat al LAMINARINEI, CHRIZOLAMINARINA. Nutriția este variată: autotrofă, mixotrofă sau heterotrofă. Reproducerea prin diviziune longitudinală. Sexualitatea a fost descrisă la puține specii. Produc chiști cu perete silicios, neted sau ornamentat cu „spini” – statospori – forme de repaus sferice sau în formă de flacon care germinează formând o nouă celulă vegetativă. Răspândite practic în toate mediile acvatice, au un rol important în viața ecosistemelor respective ca un component important al fitoplanctonului. Formele cu scvame silicioase sau CaCO_3 au valoare litogenă, în formarea unor sedimente. Chrysophyta include trei clase de organisme: Chrysophyceae, Craspedophyceae

(Choanoflagellata) și Prymesiophyceae (Haptophyceae).

„**chytride**” – inițial denumire rezervată fungilor din Ordinul Chytridiales. În prezent, denumire generică pentru toți membrii filumului Chytridiomycota (Barr, 1999).

Chytridiomycetes – clasă de fungi (subdiviziunea Mastigomycotina), saprofiți sau paraziți, prezenți în sol sau în ape; forme vegetative cu morfologie variabilă de la cea de TAL simplu la MICELIU bine dezvoltat, ramificat, care produc sporangiospori cu un flagel unic posterior.

ciancobalamină – v. VITAMINA B₁₂.

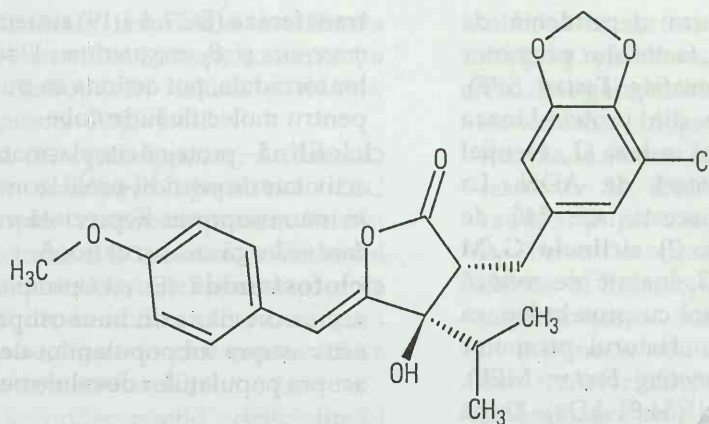
cianele (*E. cyanellae*) – cianobacterii endosimbiotice în diferite organisme eucariote, plante sau animale, uni- sau multicelulare. Denumirea trebuie limitată, după Reisser (1984), la cianobacteriile unicelulare. Cianobacteriile filamentoase, ca și cele localizate inter- sau extracelular sunt numite mai corect **cianobacterii simbiotice**. Termenul de „zoocianele” este nerecomandat. Organismele-gazdă pot fi: **diatomee** (*Denticulata vanheurckii*, *Epithemia turgida*, *Rhopaloda gibba*, *R. gibberella*, *Rhizosolenia* spp.), **protozoare** (*Paulinella chromatophora*, *Ochromonas syncyanotica*, *Plectonicon cyaneus*), **protiste apoplastidiale** (*Cyanophora paradoxa*, *Glaucocystis nostochinearum*) și excepțional **fungi** (*Geosiphon pyriforme*, *Phycomycetes*). Dintre cianobacterii pot fi endosimbionte: *Nostoc sphaericum*, *N. calcicola*, *SYNECHOCOCCUS*, *Cyanocystis korsikoffiana*, *Skujapelta nuda*. În organismele-gazdă fotosintetizante, funcția majoră a cianobacteriilor este de fixare a N₂, cea fotosintetizantă fiind foarte slabă. În cele nefotosintetizante, cianobacteriile produc fotosintat și puțini sau deloc produși din fixarea N₂. Considerate de unii autori ca precursori evolutivi ai CLOROPLASTELOR.

cianobacterii – v. CYANOBACTERIA.

cianobacterin (*E. cyanobacterin*) – compus organic, C₂₃H₂₃ClO₆, sintetizat și eliminat în mediu de unele cianobacterii filamentoase (*Scytonema hofmannii*). Toxic pentru alte cianobacterii, alge și plante superioare, datorită inhibării FOTOSISTEMULUI II.

cianobiont – simbiot cianobacterian ca, de exemplu, ANABAENA la *Zamia*, *Macrozamia*, *Cavicularia*; NOSTOC la *Gunnera*, *Tripholium alexandrinum*, *Geosiphon* sau *Encephalartos* spp. etc.

cianofag – virus (bacteriofag) care se replică în cianobacterii („alge albastre-verzi”). Prezent deopotrivă la specii unicelulare ca și la cele filamentoase. Liza celulelor intercalare infectate



Cyanobacterin

determină fragmentarea filamentelor. Poate fi virulent (litic) sau temperat.

cianoficină (granule α ; granule structurate) – polipeptid cu masa moleculară 25-100 kDa format din cantități egale de acid L-aspartic și L-arginină, în care moleculele de acid aspartic formează o catenă lineară; fiecare moleculă este legată prin intermediul grupării sale carboxil libere, de gruparea α -amino a argininei. În ansamblu, formează granule neregulate ca formă și mărime, sferoidale (0,5-1,0 μm), aparent lipsite de membrană limitantă; prezente la cianobacterii în celulele vegetative și în heterochiști. În cursul creșterii normale, cei doi aminoacizi sunt încorporați în polipeptide, în timp ce, după încetarea creșterii, sunt depozitați ca dipeptide (rezervă de azot). În condiții de lipsă de CO_2 pot servi ca sursă de carbon și energie.

cianoficofili (*E. cyanophycophilous* – de la vechea denumire, Cyanophyceae, alge albastre-verzi + Gr. *philein* = a iubi) – denumire ieșită din uz, dar folosită, în special, de botaniști pentru lichenii care conțin cianobacterii ca „FICOBIONȚI”.

cianoginozine – grup de toxine heptapeptidice ciclice elaborate de mai multe cianobacterii care produc intoxicații severe ale animalelor ce consumă apa în cursul „înfloririlor” produse de acestea.

cianoglobină – hemoproteină monomerică neobișnuită, asemănătoare mioglobinei, sintetizată de unele cianobacterii. Cea produsă de *Nostoc commune* are 118 aminoacizi (12,89 kDa). Semnificație biologică necunoscută.

cianosom – denumire alternativă pentru FICOBILISOMII cianobacteriilor.

cibrid (hibrid citoplasmic; *E. cybrid*) – celulă hibridă rezultată din fuziunea unei celule normale cu un CITOPLAST (citoplasmă fără nucleu). Acesta poate transmite componenți citoplasmatici care nu sunt sub controlul

genomului celular. De exemplu, prin această fuziune pot fi transmise într-o celulă normală particulele de virus tip A, intracisternal, provenite din CITOPLAST.

cicatrice (*E. scar*) – (*micol.*) regiune caracteristică a peretelui celular de la levuri, corespunzătoare „cicatricilor” lăsate de muguri, după desprinderea lor de celula-mamă. La *Saccharomyces cerevisiae* sunt de două tipuri: cicatricea mugurelui (*bundscar*) cu aspect convex, prezentă pe celula parentală și cicatricea de la „naștere” (*birth scar*) cu aspect concav pe celula-fiică (mugure). Numărul cicatricilor poate fi de 10-20 sau chiar 40 pe o celulă, permițând evaluarea vârstei unei celule dintr-o populație: durata unui ciclu celular este de 6-9 ore, în funcție de condițiile de mediu (nutrienți, pH, temperatură etc.). Regiunea cicatricilor prezintă diferențieri în structura microfibrilară a peretelui celular și un conținut crescut de chitină la nivelul celei de pe celula-mamă.

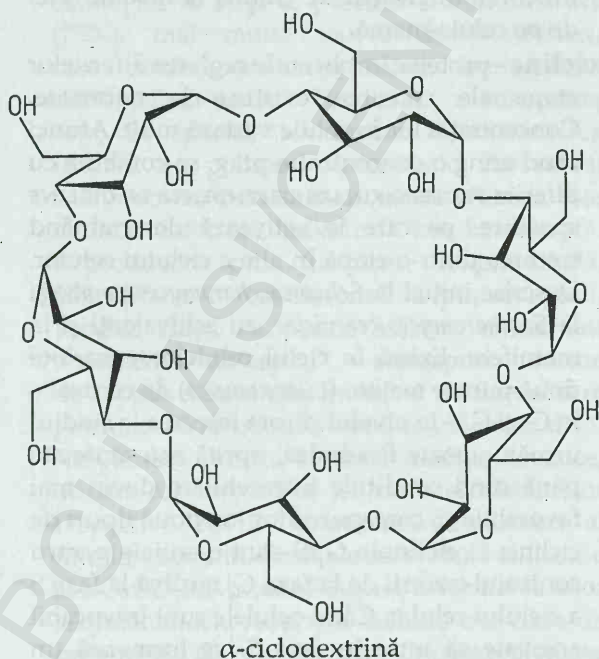
ciclone – proteine implicate în reglarea diferitelor etape ale CICLULUI CELULAR la eucariote. Concentrația lor în celule variază mult. Atunci când ating o concentrație-prag, se combină cu diferite PROTEIN-KINAZE DEPENDENTE DE CICLINE specifice, pe care le activează determinând trecerea dintr-o etapă în alta a ciclului celular. Descrise inițial la *Schizosaccharomyces pombe* și la *Saccharomyces cerevisiae*, au echivalenți și la mamifere. Există în ciclul celulelor eucariote două puncte majore (CHECKPOINTS) de control – în G_1 și G_2 – la nivelul cărora trecerea la stadiul următor poate fi admisă, oprită sau amânată până când condițiile intracelulare devin mai favorabile și, corespunzător lor, două tipuri de ciclone: 1) ciclonele G_1/S sunt esențiale pentru controlul trecerii de la faza G_1 tardivă la faza S a ciclului celular. Când celulele sunt irevocabil angajate să intre în faza S, se formează un

complex cu protein-kinaza dependentă de ciclone G_1 , dând naștere „factorului promotor al fazei S” (*S-phase Promoting Factor*: SPF), un heterodimer compus din protein-kinaza specifică și o ciclină activă în faza G_1 , esențial pentru declanșarea sintezei de ADN. La *Saccharomyces cerevisiae* acesta are 546 de aminoacizi și 62,11 kDa; 2) **ciclonele G_2/M** se acumulează în faza G_2 înainte de mitoză (fig. C8). După complexare cu protein-kinaza mitotică *cdc2*, formează „factorul promotor al mitozei” (*Mitosis Promoting Factor*: MPF), având 471 de aminoacizi (54,81 kDa). După ce au acționat, ciclonele sunt distruse brusc în PROTEASOM. Acest efect este facilitat de faptul că în structura lor există în apropierea extremității N-terminale o „secvență de distrugere” (*destruction box*), de care este legată cu ajutorul unei proteine de recunoaștere și al ubiquitin-ligazei, o moleculă de UBICVITINĂ, care o „marchează” pentru a fi distrusă; v. CHECKPOINT; PROTEIN-KINAZE DEPENDENTE DE CICLINE; PROTEINĂ-START.

ciclo+ – element de combinare care indică o structură ciclică în cazul unei substanțe organice.

cicloamilaze – v. CICLODEXTRINE.

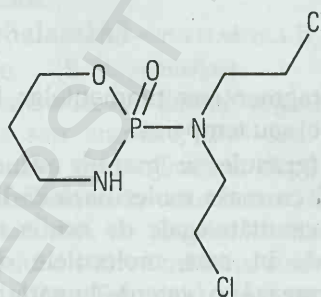
ciclodextrine (sin. cicloamilaze; dextrine Schardingen) – grup de dextrine ciclice având șase (ciclomaltohexoze sau α -ciclodextrine), șapte (ciclomaltoheptoze sau β -ciclodextrine) sau opt (ciclomaltooctoze sau δ -ciclodextrine) unități de D-glucoză legate $\alpha 1 \rightarrow 4$. Sunt produse de la amidon și glicogen de enzima extracelulară **ciclodextrin-glucozil**



transferaza (EC 2.4.1.19) sintetizată de *Bacillus macerans* și *B. megaterium*. Datorită structurii lor toroidale, pot acționa ca purtători hidrofilii pentru molecule hidrofobe.

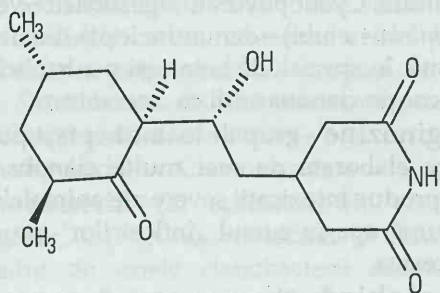
ciclofilină – proteină citoplasmatică ubicvitară cu activitate de peptidil-prolil izomerază, implicată în imunosupresie. Reprezintă molecula-țintă de care se leagă CICLOSPORINA A.

ciclofosfamidă (E. *cyclophosphamide*) – AGENT ALCHILANT citotoxic, imunosupresor nespecific, activ asupra subpopulațiilor de limfocite dar și asupra populațiilor de celule nelimfocitare care



intră în faza S a CICLULUI CELULAR. Acționează prin alchilarea grupărilor -SH și -NH₂ (în special la N7 al guaninei), lezând celulele aflate în mitoză, inclusiv pe cele hematopoietice. Imunosupresor, metabolizat în ficat, cu efecte secundare toxice care limitează utilizarea în practică.

cicloheximidă (actidionă; E. *cycloheximide*) – antibiotic secretat de unele tulpini de *Streptomyces griseus* prezent în mediile de producere a streptomisinei. Inactiv pe bacterii; activ față de fungi și alte organisme eucariote



la care inhibă sinteza proteinelor (inițierea și creșterea polipeptidului) legându-se de subunitatea 60S a ribosomilor 80S.

ciclolizină (E. *cyclolysin*) – toxină sintetizată de *Bordetella pertussis*. Face parte din categoria TOXINELOR RTX. Proteină monomerică codificată de gena *cyaA*; are 177 kDa și activitate complexă: HEMOLIZINĂ, ADENILAT CICLAZĂ activată de CALMODULINĂ, toxină formatoare de pori. Diminuează și chiar anulează activitatea fagocitară și antibacteriană a celulelor

SISTEMULUI IMUNITAR, favorizând localizarea intracelulară a bacteriilor. Mărește concentrația AMPc, crește secreția de lichide și mucus, agravând simptomatologia bolii.

ciclooxygenază (E. *cyclooxygenase*) – (imunol.) prostaglandin-endoperoxid-sintază (EC 1.14.99.1), complex enzimatic prezent în mai multe tipuri de țesuturi la mamifere, având rolul de a produce diferite clase de PROSTAGLANDINE și tromboxani de la ACID ARAHIDONIC, prin reacții de ciclooxygenare în care acționează ca dioxigenază și ca PEROXIDAZĂ.

ciclosporină – undecapeptid ciclic lipofil produs de fungi (Hyphomycetales) ca *Tolypocladium inflatum* (*Trichoderma polysporum*) și *Cylindrocarpen lucidum*, cu rol imunosupresor asupra imunității celulare și humorale. Acționează asupra LIMFOCITELOR T_H , asupra LIMFOCITELOR B, GRANULOCITELOR și MACROFAGELOR blocând un semnal de activare dependent de Ca^{2+} al celulelor T și inhibiția sintezei IL-2. Blochează declanșarea ciclului celular de la G_0 la G_1 . Medicament imunosupresor selectiv pentru prevenirea respingerii grefelor de țesuturi și organe; v. CICLOSPORINA A.

ciclosporină A – medicament imunosupresor (undecapeptid ciclic), produs de *Tolypocladium inflatum* (*Trichoderma polysporum*) și *Cylindrocarpen lucidum*, utilizat pentru a evita reacțiile de respingere a grefelor de țesuturi și organe. Acționează prin blocarea transcrierii genelor pentru CITOKINE, în celulele T-țintă și supresia RĂSPUNSULUI IMUN MEDIAT HUMORAL și celular. Se leagă de o proteină din citosol (CICLOFILINĂ), care inhibă calciu-neurina, împiedicând Ca^{2+} să pătrundă în LIMFOCITELE T; inhibă activarea și translocarea nucleară a factorului nuclear al celulelor T activate (NFAT) și prin aceasta împiedică procesul de respingere.

cicloză – 1. (bot.) tip de curenți citoplasmatici continui în celulele vegetale (*Elodea canadensis*), mai evident în celulele unor alge gigante (*Nitella* sau *Chara*), în care fluxul circular al conținutului celular în jurul unei vacuole centrale realizează amestecul componentilor acesteia. Procesul implică interacțiunea dintre microfilamente periferice de ACTINĂ și MIOZINĂ specifice, cu consum de energie, care furnizează forțe pentru deplasarea componentilor în citoplasmă; 2. (protozool.) mișcare ciclică a VACUOLELOR DIGESTIVE de la gură la CITOPROCT, la protozoarele ciliate. La amoebe, mobilitatea caracteristică implică existența unor contracții mediate de actină/

miozină în cortex, însoțite de interconversia sol/gel a rețelilor microfibrilare.

ciclu biogeochimic – căile de circulație ale elementelor biogene în natură, prin care trec de la forma anorganică la cea organică, respectiv la diferite combinații mai mult sau mai puțin complexe, pentru ca să revină la forma anorganică din compartimentul abiotic al habitatelor respective. Evoluția lor implică atmo-, hidro- și litosfera, intrarea în acțiune a numeroase etape intermediare de transformare, a unor reacții fizice (solubilizări, precipitări, volatilizări), chimice (oxidări, reduceri, hidrolize) și biologice (degradări, mineralizări, conversii organice prin biosinteze, translocări spațiale repetate etc.). Dirijate direct sau indirect de energia radiațiilor solare, absorbită de organismele fotosintetizante (plante verzi, alge, bacterii fototrofe), care convertesc energia luminoasă în energie chimică, asigură circulația unor elemente cu rol biologic primordial (C, N, O, S, P, H, Na, K, Fe), dar și a altora indispensabile numai în cantități foarte mici (Mg, Zn, Cu, Mn, Co, Mo, B etc.).

ciclu celular vegetativ polimorf – bacterii care, în regim diferit de nutriție și activitate fiziologică, produc două sau mai multe tipuri de celule morfologic distincte, fiecare suferind, la rândul său, un ciclu celular distinct și constant (de exemplu, *ARTHROBACTER*, *Sphaerotilus*, *Rhodocrobium*, *Geodermatophilus*, *Hyphomicrobium* ș.a.); v. CICLUL CELULAR.

ciclu inutil – ciclu metabolic, care, dacă este necontrolat, determină o risipă inutilă de energie prin conversia energiei chimice din ATP în căldură. Realizat prin interconversia ciclică a doi compuși, prin reacții ireversibile, catalizate de două sau mai multe enzime care sunt active în același timp: de exemplu, la *ESCHERICHIA COLI*, FOSFOFRUCTO-KINAZA și fructozo-bisfosfataza, acționând simultan, produc conversia dependentă de ATP a fructozo-6-fosfatului la fructozo-1,6-bisfosfat și, respectiv hidroliza fructozo-1,6-bisfosfatului la fructozo-6-fosfat. Reacțiile au ca efect net hidroliza ATP la ADP și fosfat anorganic (Pi). În mod normal, astfel de căi metabolice sunt evitate. Uneori, ele ar putea fi utile, când hidroliza ATP ar furniza Pi endogen, în cazurile în care aportul exogen este întrerupt.

ciclu acidului citric – v. CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI.

ciclu acizilor tricarboxilici (sin. ciclu acidului citric; ciclu Krebs) – cale de oxidare completă, aerobă, a GLUCOZEI, respectiv a

acetatului; provenit nu numai din glicoliză, ci și din β -OXIDAREA acizilor grași sau a unor aminoacizi. Prezent la BACTERII, FUNGI, protozoare dar și la organisme superioare. Ciclul are ca punct de plecare acetyl-CoA (via piruvat sau de la acizi grași), care se condensează cu oxalil-acetatul, în prezența citrat-sintetazei, pentru a forma ACID CITRIC, izomerizat în continuare la acid izocitric, via acid *cis*-aconitic. Datorită prezenței acestor primi trei compuși carboxilici, ciclul Krebs este denumit ciclul acizilor tricarboxilici (CAT); v. Addenda 8 și 9. Reacția globală este: piruvat + $4\text{NAD}^+ + \text{FAD} \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{NADH} + \text{FADH}$. CAT funcționează la bacterii la nivelul membranei plasmatică și în mai mică măsură în structurile membranare de tipul MEZOSOMILOR, provenite din invaginarea acesteia, iar la eucariote, la nivelul mitocondriilor. Are o funcție AMFIBOLICĂ. Cale centrală a metabolismului oxidativ, CAT are, în strânsă corelare cu starea fiziologică a celulei, atât funcții catabolice cât și anabolice. Dacă intermediarii ciclului sunt consumați pentru biosinteze, deficitul rezultat este compensat prin re aprovizionare datorită REACȚIILOR ANAPLEROTICE. Participarea în biosinteze are ca rezultat producerea de aminoacizi, nucleotide, glucide, acizi grași, vitamine etc.

ciclul azotului (*E. nitrogen cycle*) – proces biogeochimic complex, esențial pentru existența vieții, implicând participarea organismelor vii (microorganisme, plante și animale), care asigură utilizarea azotului, prezent aproape invariabil în forme inaccesibile plantelor, ca azot gazos în atmosferă sau ca substanțe organice complexe în structura organismelor, humus, sedimente marine și oceanice etc. În acest cadru, plantele folosesc ionii NH_4^+ și NO_3^- înglobându-i în structura lor sub formă de constituenți celulari, care sunt preluați de către animale. Pierderilor de azot din sol legate de recoltarea plantelor de cultură li se adaugă cele adiționale determinate de DENITRIFICARE și LEVIGARE, ceea ce face ca în solurile agricole să fie necesară uneori suplimentarea cu îngrășăminte azotate, pentru a împiedica efectul limitant asupra producției primare. Țesuturile vegetale și animale moarte sunt mineralizate și convertite prin procese de PROTEOLIZĂ, AMONIFICARE și NITRIFICARE (nitritare și nitratere) efectuate de microorganisme, la forme accesibile plantelor (Addenda 16).

ciclul Calvin-Benson (ciclul ribulozodifosfatului, RuDP; ciclul Calvin-Benson-Bassham) – cale metabolică ciclică

cu importanță fundamentală de fixare a CO_2 în substanțe organice, prezentă la bacterii (C-autotrofe) și plante (unică la PLANTELE C_3 și cale secundară la C_4). Descrișă la *Chlorella pyrenoidosa* și *Scenedesmus obliquus*. Enzimele cheie sunt RIBULOZO-1,5-BISFOSFAT CARBOXILAZA (RuBisCO), răspunzătoare de fixarea CO_2 și fosforibulo-kinaza (ribulozo-5-fosfatkinaza), care catalizează regenerarea acceptorului de CO_2 (ribulozo-1,5-bisfosfat; RuBP). Prezența lor într-o celulă reprezintă un marker biochimic pentru fotoautotrofie și chemoautotrofie. Ciclul include patru faze distincte: 1) **fixarea** CO_2 (carboxilare), sub acțiunea RuBisCO, prin legarea acestuia de acceptorul special de CO_2 (ribulozo-1,5-bisfosfat) și formarea a două molecule de acid 3-fosfoglicerice (primul intermediar stabil, produs primar al fixării CO_2); 2) **faza de reducere**: acid 3-fosfoglicerice \rightarrow triozofosfat; 3) **faza de regenerare**: triozofosfat \rightarrow ribulozo-1,5-bisfosfat, fază absolut necesară, deoarece dacă întreaga cantitate de acid 3-fosfoglicerice ar fi folosită exclusiv pentru biosinteza hexozelor, ciclul s-ar bloca din lipsă de acceptor de CO_2 (ribulozo-1,5-bisfosfat). Regenerarea acceptorului de CO_2 are loc printr-o serie de reacții complexe (rearanjări ale unor glucide fosforilate; Addenda 13); 4) **faza de sinteză** a materialului celular: acid 3-fosfoglicerice \rightarrow triozofosfat \rightarrow glucide. Pentru fiecare 3 molecule de CO_2 fixate se formează șase molecule de acid 3-fosfoglicerice, dintre care una este disponibilă pentru sinteza hexozei, iar celelalte cinci servesc pentru regenerarea a trei molecule de acceptor consumate. Ciclul Calvin integrează 12 reacții care utilizează 12 molecule de triozofosfat pentru a sintetiza o moleculă de hexoză. Este un proces foarte endergonic: necesită 3 moli de ATP și 2 moli de NAD(P)H per mol de CO_2 asimilat, respectiv 18 moli de ATP și 12 moli de NAD(P)H pentru fiecare mol de hexoză formată. Aceștia sunt furnizați de reacțiile FOTOSINTEZEI, iar la CHEMOLITOAUTOTROFE de oxidarea compușilor anorganici reduși. Mai mulți intermediari ai ciclului sunt deviați și utilizați pentru sinteza constituenților celulari (aminoacizi aromatici, acizi grași, baze purinice și pirimidinice).

ciclul Calvin-Benson-Bassham – v. CICLUL CALVIN-BENSON.

ciclul carbonului – element biogen esențial pentru existența sistemelor biologice, este prezent în natură, în ATMOSFERĂ (0,032%, echivalent cu o cantitate globală de 700 miliarde tone de carbon), în mediile acvatice, în sol,

în diferite combinații anorganice și organice, repartizate în rezervoare cu circulație rapidă, în forme care circulă lent sau deloc. Forma cea mai expusă circulației rapide este CO_2 , fixat prin FOTOSINTEZĂ, AUTOTROFIE și CHEMOTROFIE. Circulația implică existența a două cicluri distincte și anume, unul cu evoluție terestră și celălalt oceanic, interconectate la interfața cu atmosfera. O mică parte din pierderile de CO_2 fixat în biomasă sunt compensate prin reîntoarcerea sa în atmosferă, sub formă de CO_2 provenit din respirația plantelor și animalelor, din emanațiile vulcanilor, din arderi, sau produs pe cale dezasimilatorie (digestie anaerobă, metanogeneză etc.). Marea majoritate a substanțelor organice sunt atacate prin descompunere și mineralizare efectuate de o microbiotă complexă, activă prin numeroase tipuri de reacții metabolice oxidative și fermentative, realizând astfel un schimb echilibrat între atmosferă, hidrosferă și litosferă, care face ca – exceptând intervenția unor factori perturbatori, cum sunt cei de origine antropogenă – concentrația CO_2 atmosferic să nu fie expusă unor variații semnificative. În acest proces, o parte din rezervele de carbon, greu de cuantificat, sunt sustrate din circulație pentru

formarea zăcămintelor de țiței și cărbuni sau a zăcămintelor de carbonați insolubili (Addenda 17).

ciclul celular – 1. la procariote, perioada dintre apariția unei celule prin diviziunea celulei-mamă, incluzând creșterea și dezvoltarea ei până în momentul în care ea însăși se divide pentru a forma două celule; 2. succesiunea de evenimente dintr-o celulă eucariotă, între o diviziune mitotică și diviziunea următoare, respectiv din momentul formării a două celule noi rezultate din diviziunea unei celule parentale până în momentul formării altor două celule genetic identice (fig. C8). Are patru faze: FAZELE G_1 și G_2 , (G de la *gap* sau mai recent, de la *growth*), în care au loc producerea de ARNm și proteine, FAZA S (sinteză) de replicare a ADN și FAZA M (mitotică) în care are loc diviziunea datorită a două evenimente care se suprapun parțial: diviziunea nucleară și CITOKINEZA. Împreună, fazele G_1 , S și G_2 formează INTERFAZA (perioada cuprinsă între două mitoze succesive), în cursul căreia masa celulară este, în general, dublată. Trecerea dintr-o fază a ciclului în alta este controlată de PROTEIN-KINAZELE heterodimere. Există trei puncte esențiale de control (CHECKPOINTS) la nivelul cărora

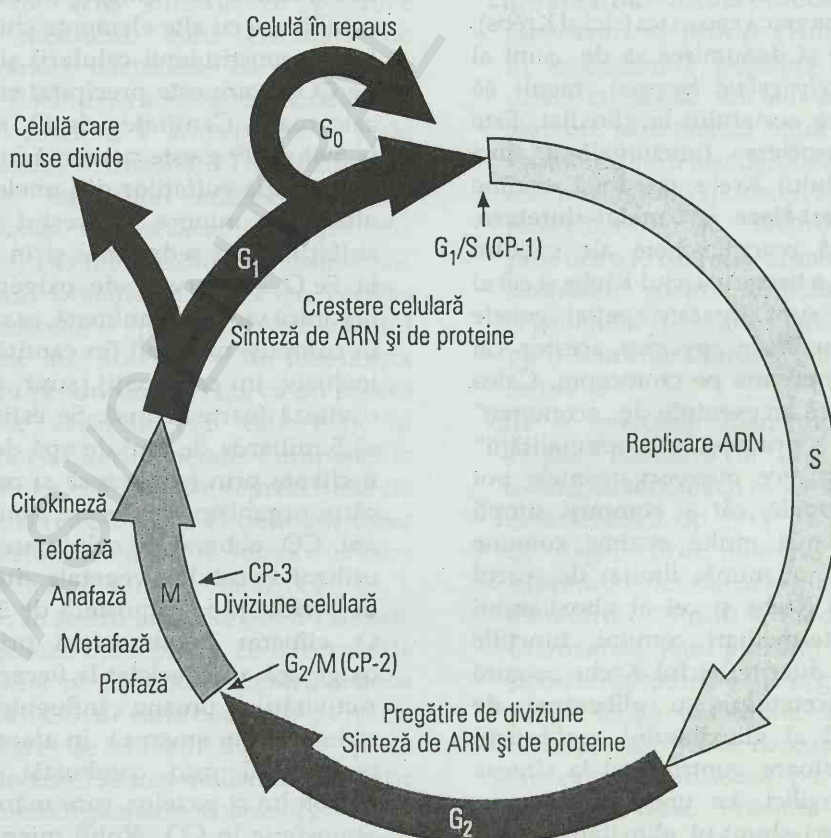


Fig. C8. Fazele ciclului celular la eucariote. Săgețile mici indică poziția punctelor de control (CheckPoints: CP).

diviziunea celulei eucariote poate fi oprită sau încetinită pe baza unor semnale chimice care reflectă starea mediului intern și extern al acestuia: G_1/S (la limita dintre faza G_1 și faza S), G_2 (la granița dintre G_2 și M) și al treilea (la joncțiunea dintre metafază și anafază). La multicelulare, în anumite condiții, ca deficitul de nutrienți sau când țesutul a ajuns la mărimea finală, unele celule ajung în faza G_0 , de repaus. Multe celule din stadiul G_0 pot reintra în ciclu, dacă aceste condiții sunt schimbate. La mamifere, ciclul celular global durează ~24 de ore și anume: faza G_1 – 9 ore, faza S – 10 ore, faza G_2 – 4,5 ore și faza M – 30 minute. La levuri, durata globală este de 90 min. Diferențele celule au timpi diferiți de dublare, în funcție de stadiul de dezvoltare sau de tipul de țesut. Diferențele de durată sunt în funcție de durata fazei G_1 . Reglarea diferitelor faze ale ciclului celular la eucariote este realizată prin intermediul CICLINELOR, care intervin la nivelul a două puncte majore de control– G_1/S și G_2/M – în care trecerea la faza următoare poate fi admisă, oprită sau amânată în funcție de condițiile intracelulare; V. CHECKPOINTS, CICLINE, MEIOZA, MITOZA.

ciclul glioxilatului – prezent la BACTERII și FUNGI, ca și în GLIOXISOMUL plantelor, reprezintă o modificare sau un „ocol” al CICLULUI ACIZILOR TRICARBOXILICI (ciclul Krebs), de unde derivă și denumirea sa de „șunt al glioxilatului” (*glyoxylate by-pass*), menit să asigure oxidarea acetatului la glioxilat. Este realizat prin asocierea funcțională a cinci enzime ale ciclului Krebs cu două enzime proprii, **izocitrat-liaza** și **malat-sintetaza**, care catalizează reacțiile-cheie ale ciclului (Addenda 11). La bacterii, ciclul Krebs și cel al glioxilatului nu sunt separate spațial: genele care codifică enzimele specifice acestor căi sunt grupate împreună pe cromosom. Calea glioxilatului oferă un exemplu de „economie” și de ilustrare a principiului „optimalității” (*optimality*), deoarece microorganismele pot folosi atât glucidele, cât și compuși simpli (C_2), utilizând mai multe enzime comune și recurând la un număr limitat de reacții noi. Deși ciclul Krebs și cel al glioxilatului au anumiți intermediari comuni, funcțiile lor sunt foarte diferite: ciclul Krebs asigură catabolismul acetatului cu eliberarea de energie, iar cel al glioxilatului are funcții exclusiv asimilatoare, contribuind la sinteza acizilor dicarboxilici. La unele MUCEGAURI (*Aspergillus niger*) shunt-ul glioxilatului este răspunzător de acumularea de ACID CITRIC

în mediul de cultură, proprietate utilizată în practică pentru producerea industrială pe cale biologică a acestui acid.

ciclul Krebs – V. CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI.

ciclul litic – ansamblul evenimentelor declanșate de infectarea bacteriilor de către un BACTERIOFAG VIRULENT, prin care metabolismul celular este deviat în sensul producerii de constituenți fagici, asamblarea fagilor progeneri, urmată de liza fagică a celulei bacteriene. Ciclul litic poate fi declanșat și în cazul unor bacterii lizogene, dacă, spontan (cu frecvență foarte redusă) sau sub influența unor factori diferiți, PROFAGUL trece în stare autonomă, se replică și produce fagi progeneri (INDUCȚIE LITICĂ).

ciclul oxigenului – apărut acum 1,8 miliarde de ani, odată cu fotosinteza aerobă, oxigenul a avut un rol fundamental în apariția vieții aerobe. Cea mai mare parte de O_2 atmosferic este de origine biogenă (fotoliza apei, produsă de plantele verzi, alge și OXYPHOTOBACTERIA, în particular, CYANOBACTERIA), restul produs pe cale nebiologică sub formă de CO_2 , apă și oxizi anorganici. O parte din oxigen este sustrasă din circuitul biogeochimic pe mai multe căi: convertirea la ozon, producerea de BIOMASĂ (ca oxigen „structural” după combinare cu alte elemente chimice pentru a forma constituenți celulari) și prin formare de CO_3^{2-} care este precipitat și stocat în roci calcaroase. Cantitatea de O_2 total apreciată la 590×10^{20} g este prezentă în atmosferă, în compoziția sulfatilor din unele ape saline și alte surse minore, iar restul în compoziția sulfatilor din sedimente și în oxidarea FeO la Fe_2O_3 . Rezervele de oxigen din materia organică vie sau neanimată, ca și cele prezente în compuși minerali (în cantități foarte mari inclusiv în carbonați) sunt recirculate cu o viteză foarte redusă. Se estimează că cele ~1,5 miliarde de km^3 de apă de pe Terra pot fi clivate prin fotosinteză și reconstituite de către organisme la fiecare două miliarde de ani. CO_2 eliberat de celule are șansa de a fi utilizat de celulele vegetale, după o perioadă de rezidență în atmosferă de 300 de ani, iar O_2 eliberat în atmosferă prin fotosinteza oxigenică ar fi reciclat la fiecare 2000 de ani. Activitățile umane influențează evoluția ciclului O_2 în BIOSFERĂ, în afara schimburilor respiratorii prin combustia cărbunilor, a petrolului și gazelor, care măresc conținutul atmosferic în CO_2 . Rolul microorganismelor în circuitul O_2 este mai evident în bazinele

acvatică, unde este strâns interconectat cu cel al carbonului și în care microorganismele fotosintetizante și, în special, bacteriile heterotrofe determină profilul biologic și productivitatea acestora.

ciclul pentozofosfat (calea pentozofosfat) – v.

CALEA HEXOZOMONOFOSFAT.

ciclul ribulozo-bisfosfatului (RuBP) – v.

CICLUL CALVIN-BENSON.

ciclul sulfului – (*ecol. microorg.*) proces complex datorită stărilor multiple de oxidare ale SULFULUI: S^{2-} , sulfuri, mercaptani (-2), S^0 elementar (0), S_2O_4 , hiposulfat ($+2$), SO_3^{2-} , sulfat ($+4$) și SO_4^{2-} , sulfat ($+6$), precum și faptului că unele transformări sunt efectuate nu numai pe cale biologică ci și chimică. Cea mai mare rezervă de S în natură este în mări și oceane (ca sulfati foarte lent reciclati) și în sol (ca rezerve inerte de sulfuri metalice în roci, S^0 în zăcămintele combustibile fosile). Eliberat în atmosferă ca H_2S și mercaptani, din descompunerea materiei organice, din activitățile vulcanice și postvulcanice. Microorganismele procariote (BACTERII și unele ARCHAEA) au un rol major în circulația biogeochimică a sulfului. **Transformările oxidative** prin care are loc oxidarea S^0 și a sulfurilor cu producere de sulfati, adesea în formă de acid sulfuric ce produce acidifierea mediului, sunt efectuate de specii și genuri bacteriene ca: *Beggiatoa*, *Thiovulum*, *Thiothrix*, *Thermothrix*, *Thiobacillus thioparus*, *T. novellus*, *T. denitrificans* ca și de genul *Sulfolobus* (Archaea). **Transformările reducătoare:** bacteriile sulfat-reducătoare (*Desulfuromonas acetooxidans*, *Desulfovibrio*, *Desulfobacter*, *Desulfotomaculum*, *Desulfobolus*, *Desulfococcus*, *Desulfonema*, dar și *Bacillus* spp. și *Pseudomonas* spp.) utilizează sulfatul ca ACCEPTOR DE ELECTRONI ÎN RESPIRAȚIA ANAEROBĂ cu producere de H_2S , ca un proces biogeochimic esențial. H_2S este toxic și reacționează cu diferite metale. Componenta majoră cu sulf a ciclului este reprezentată de dimetilsulfuri ($H_3C-S-CH_3$; 45 milioane tone/an) care, eliberate în atmosferă, suferă o oxidare fotochimică la acid sulfonmetanic ($CH_3SO_3^-$), SO_2 și SO_4^{2-} . În medii anoxice, pot fi utilizate în metanogeneză microbială, cu eliberare de H_2S , ca DONOR DE ELECTRONI pentru fixarea fotosintetică a CO_2 de către bacteriile purpurii (cu producere de dimetil sulfoxid) și ca donor de electroni în metabolismul energetic al unor microorganisme chemoorgano- și chemolitotrofe. În circuitul biogeochimic al sulfului sunt implicate și unele bacterii

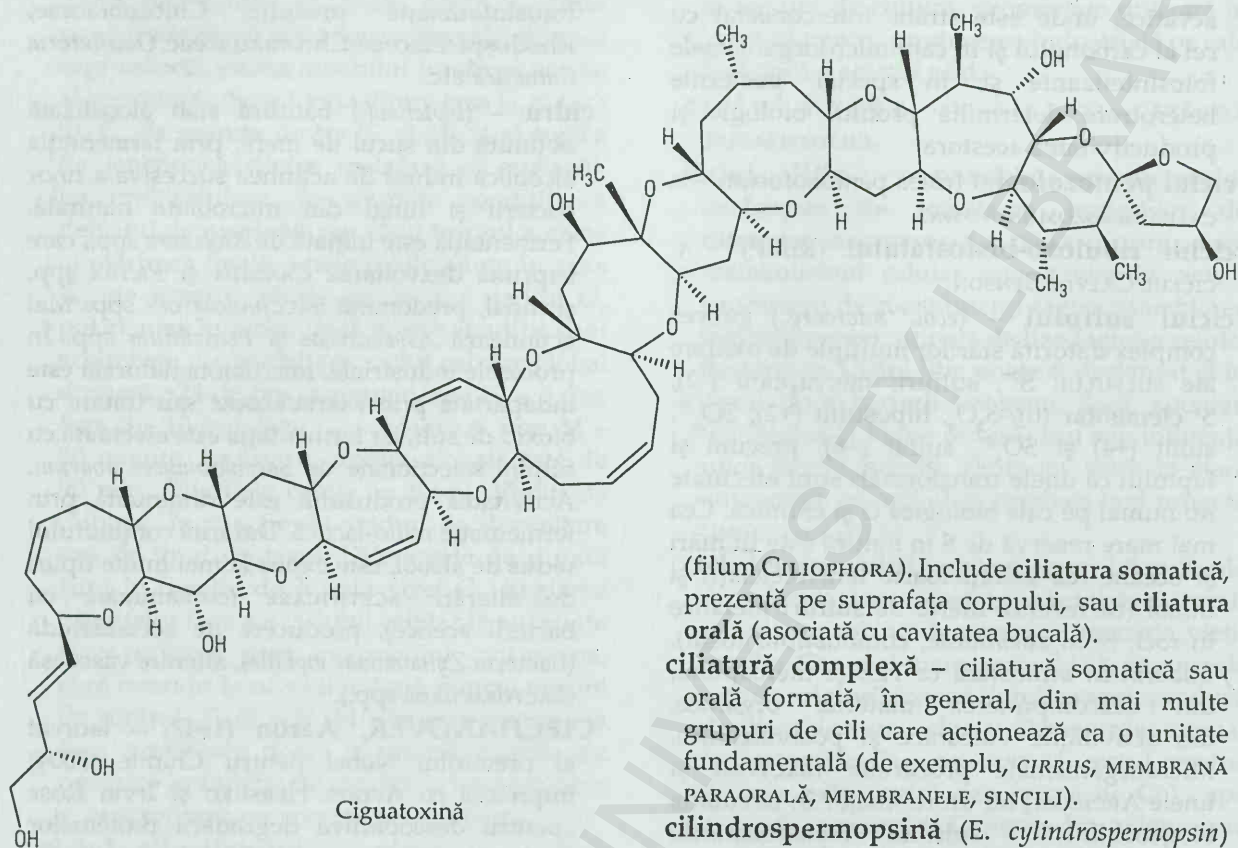
fotosintetizante precum: Chlorobiaceae, Rhodospirillaceae, Chromatiaceae, *Oscillatoria limnetica* etc.

cidru – (*biotehnol.*) băutură slab alcoolizată obținută din suc de mere, prin fermentația alcoolică indusă de acțiunea succesivă a unor bacterii și fungi din microbiota naturală. Fermentația este inițiată de *Kloeckera* spp., care suprimă dezvoltarea *Candida* și *Pichia* spp. și, final, predomină *Saccharomyces* spp. Mai acționează *Aspergillus* și *Penicillium* spp. În procesele industriale, microbiota naturală este îndepărtată prin PASTEURIZARE sau tratare cu bioxid de sulf, iar fermentația este efectuată cu tulpini selecționate de *Saccharomyces uvarum*. Activitatea produsului este diminuată prin fermentație malo-lactică. Datorită conținutului redus de alcool, este expus la mai multe tipuri de alterări: ACETIFICARE (contaminare cu bacterii acetice), producere de acetaldehidă (bacteria *Zymomonas mobilis*), alterare vâscoasă (*Lactobacillus* spp.).

CIECHANOVER, Aaron (1947) – laureat al premiului Nobel pentru Chimie (2004) împreună cu Avram HERSHKO și Irvin ROSE „pentru descoperirea degradării proteinelor mediate de UBICVITINĂ”; v APOPTOZĂ; PROTEASOM.

ciguatoxină – toxină produsă de dinoflagelate, *Gambierdiscus toxicus* (Polinezia), acumulată în organismul peștilor care s-au hrănit direct cu algele sau au consumat alți pești algivori, și în melcul cigua (*Turbo pica*; Marea Caraibilor). Au fost descrise 24 de ciguatoxine, compuși lipofili (polieteri lipidici) cu greutate moleculară mică. Neurotoxină puternică, produce o toxiinfecție alimentară (*ciguatera*) cu simptome gastrointestinale, cardiovasculare și generale. Toxicitate mare pentru om (0,1-1,0 ppb) datorită afinității mari față de celulele sensibile.

cili – apendice filamentoase prezente ca extensii celulare la uni- și pluricelulare, având, ca și FLAGELII DE TIP EUCARIOT, structura caracteristică tip „9+2” (UNDULIPODE). Diferă de flageli prin numărul relativ mare pe suprafața celulară, prin lungime (2,0-10,0 μm; diametru 0,25 μm) și modul de mișcare. La CILIOPHORA, sunt prezenți în număr mare, în șiruri longitudinale sau în grupări specializate și, pe lângă mobilitate, au rol în nutriție deoarece formează curenți ai lichidului din jur care propulsează particulele de hrană spre CITOSTOM. Prezintă mișcări în stare relativ rigidă, constând dintr-o „bătăie” ca de bici, „mișcarea eficientă” (*effective stroke*),



urmată de alta „de revenire” la poziția inițială (*recovery stroke*). Ca și la flageli, mobilitatea este determinată de o alunecare a dubletelor de microtubuli unele față de altele, care implică formarea și ruperea, în mod repetat, a unor punți moleculare („brațele” de DINEINĂ) între dubletele adiacente. Ambele tipuri de mișcări („eficientă” și de „revenire”) necesită energie obținută prin hidroliza ATP. Cili prezenți la suprafața mucoaselor respiratorii la mamifere (10 milioane/mm²) generează o forță paralelă cu suprafața celulelor, care îndepărtează mucusul, praful, celulele moarte și substanțele străine de pe suprafața acestora.

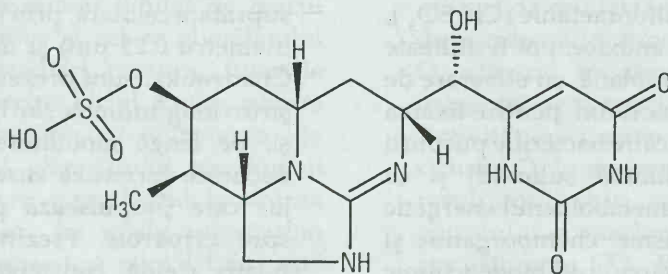
ciliatură – (*protozool.*) denumire generică pentru cili prezenți la protozoarele ciliate

(filum CILIOPHORA). Include **ciliatura somatică**, prezentă pe suprafața corpului, sau **ciliatura orală** (asociată cu cavitatea bucală).

ciliatură complexă – ciliatură somatică sau orală formată, în general, din mai multe grupuri de cili care acționează ca o unitate fundamentală (de exemplu, *CIRRUS*, MEMBRANĂ PARAORALĂ, MEMBRANELE, SINCILI).

cilindrospermopsină (*E. cylindrospermopsin*) – considerată ca produsă numai de *Cylindrospermopsis raciborskii* este produsă și de *Aphanizomenon ovalisporum* și *Umezakia natans*; este un alcaloid ciclic hepatotoxic care determină depunerea de grăsimi și necroză celulară, cu efecte toxice asociate mai reduse la nivel renal și splenic.

Ciliophora – filum de protozoare (subregn Protozoa) formând un grup mare (~5000 de organisme libere și ~2500 parazite), având drept caracteristică prezența CILILOR numeroși, dispuși în șiruri regulate, cel puțin într-o anumită fază a ciclului lor de viață, cu celule nedeformabile având dimensiuni cuprinse între 10 μm și câțiva mm, acoperite, la speciile nude, de o peliculă fină sau, la altele, de un înveliș îngroșat sau LORICĂ. La unele specii, cili se reunesc aparent până la contopire pentru a forma MEMBRANELE sau franjuri, cu rol în locomoție sau în capturarea prăzii. Cili sunt



Cilindrospermopsină

inserați în KINETOSOMI, legați între ei printr-un sistem de fibrile, **kinetodesma**. Caracteristică este prezența unei infraciliaturi subpeliculară, formată din granule bazale legate de sistemul ciliar, chiar când cilii sunt absenți. Orificiul bucal, CITOSTOM, înconjurat de cili paraorali sau ADORALI, este situat într-o invaginare infundibuliformă a membranei celulare, numită „cavitate bucală” sau **peristom**, prelungită în citoplasmă cu CITOFARINGELE. De asemenea, în citoplasmă se găsesc diferite structuri ca VACUOLELE CONTRACTILE, TRIHOCHIȘTII etc. Cu rare excepții, ciliatele conțin două tipuri de nuclei: MICRONUCLEUL cu rol în reproducerea sexuată și MACRONUCLEUL care controlează metabolismul celular și dezvoltarea. Micronucleii pot fi pierduți sau îndepărtați fără să afecteze viabilitatea protozoarelor, în timp ce, în absența macronucleilor, structurile degenerază, determinând moartea organismului. Reproducerea se realizează prin diviziune binară transversală, în general parakinetală, prin înmugurire sau diviziune multiplă. Reproducerea sexuată prin CONJUGARE și AUTOGAMIE. Răspândite în natură în apele dulci, salmastre și marine, în sol, stațiile de epurare a apelor uzate sau, în cazul celor patogene, în organismele infectate. Include trei clase: Kinetofragminophorea (cele mai primitive), Oligohymenophorea și Polymenophorea.

cinetocor – structură proteică tristratificată, localizată pe sau lângă CENTROMERUL fiecărui cromosom mitotic; de la el fibrele cinetocorice (MICROTUBULII) se extind spre polii fusului de diviziune. Asamblarea cinetocorului devine vizibilă spre sfârșitul profazei. Pe lângă fiecare centromer se assemblează un cinetocor, astfel încât fiecare din cele două cromatide surori are câte un cinetocor. Joacă un rol activ în deplasarea cromosomilor spre cei doi poli, în anafază. Practic, cinetocorul este o „interfață” între constricția vizibilă a cromosomului – centromerul – și microtubulii fusului de diviziune. La mamifere, în structura cinetocorului, pe lângă proteine, intră și ARN; V. CENTROMER.

Circoviridae – familie de virusuri cu virioni sferici (diametru 17-24 nm), simetrie icosaedrică, având capsida alcătuită din 32 de capsomere. Genom ADN m.c. monopartit, circular închis covalent (1,8-3,8 kb). Replicarea după modelul cercului rotativ este inițiată de proteina virală Rep. Codifică proteine structurale și nestructurale. Prezență universală. Gazde: păsări și mamifere. Două

genuri: 1) *Circovirus* cu „specia” tip: *Porcine circovirus 1* (PCV-1); 2) *Gyrovirus* cu „specia” tip: virusul anemiei puilor de găină (*Chicken anemia virus*). Transmitere fecal-orală.

circularizare – (genet.) 1. particularitate a genomului linear ADN d.c. de la BACTERIOFAGUL λ , care prezintă extremități 5' terminale sub forma unor extensii monocatenare de 12 nucleotide complementare: 5'-GGGCGGCGACCT...-3' și respectiv, 3'-...CCCGCCGCTGGA-5' „adezive” sau „lipicioase” (*cohesive ends*). După injectare în celula bacteriană, genomul λ se circularizează prin „hibridarea” extremităților complementare, facilitând procesul de replicare a genomului, la sfârșitul căruia, produsul replicării, o moleculă concatemeră (multigenomică) este secționată în genomuri „normale”, lineare, de către o TERMINAZĂ, endonuclează generatoare de extremități monocatenare complementare (coezive); 2. fragment de moleculă de ADN d.c. generat de o ENDONUCLEAZĂ DE RESTRICȚIE care face secțiuni decalate, creând molecule cu extensii monocatenare complementare ce se pot combina transformând fragmentul din linear într-o moleculă circulară, închisă, covalent (CCC).

cirrus (pl. cirri) – (protozool.) grup numeros de cili somatici (>100), în formă conică, acționând ca un organit locomotor integrat. Prezent la unele protozoare ciliate din clasa Polymenophorea.

cis – element de compunere, cu semnificația pe aceeași parte (L.).

cis-activ – fenomen în care o structură genetică reglatoare (genă sau secvență necodificatoare) exercită anumite efecte numai asupra moleculei de ADN din care face parte. De regulă, elementele genetice cis-active nu sunt codificatoare, ca de exemplu, regiunile PROMOTOR sau OPERATOR. Există și proteine, cum sunt unele TRANSPOZAZE, care acționează eficient cis numai asupra extremităților ELEMENTULUI GENETIC TRANSPOZABIL din aceeași genă care le codifică. Proteinele care acționează cis sunt foarte bazice. Se presupune că s-ar lega de molecula de ADN, imediat după sau chiar înainte ca sinteza lor să se termine și se deplasează de-a lungul acesteia până întâlnesc situsul corespunzător de acțiune.

cis-dominantă – (genet. microorg.) termenul descrie situația în care o genă sau o regiune PROMOTOR influențează exclusiv activitatea altor gene situate pe aceeași moleculă de ADN d.c., în care sunt situate, în mod normal, ele însele. Efectul cis se deosebește de efectul trans, în care o genă sau un promotor situat pe

o anumită moleculă de ADN afectează gene prezente pe altă moleculă de ADN.

cistatină (E. *cystatin*) – superfamilie de fosfoproteine bogate în CISTEINĂ, ce formează trei familii distincte, notate 1-3 având 100-148 de aminoacizi (11-14 kDa), clasificate în funcție de prezența, numărul și poziția legăturilor disulfidice. Cele mai studiate sunt cele din familia 3 (KININOGEN), care conțin trei domenii structurale, fiecare având două legături disulfidice în poziții omoloage. Prezente în celulele acinare ale glandelor salivare, creier, timus, ovar, epididim și în ser. Au rol de inhibitor natural al cistein-proteinazelor. Inhibă creșterea diferitelor microorganisme. Rol în imunitatea (rezistența) naturală înăscută.

cisteină (simbol Cys sau C) – L-cisteina este un aminoacid (acid α -amino- β -tiolpropionic; $\text{HS-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$; 121 Da) cu proprietăți reducătoare datorate grupării -SH (tiol), codificat în sinteza proteinelor de codonii UGC și UGU. Neesențial în dieta mamiferelor. Se poate interconecta cu altă moleculă de cisteină, localizată pe aceeași catenă polipeptidică sau pe o catenă diferită, formând punți disulfidice. În soluții neutre sau alcaline este ușor oxidat de aer, la CISTINĂ.

cisterne – structuri intracelulare delimitate de membrane, cu formă de saci membranari aplatizați sau de tubuli, prezente în celulele eucariote, asociate cu RETICULUL ENDOPLASMIC (RE) și COMPLEXUL GOLGI, conectate între ele și în continuarea membranei externe a ÎNVELIȘULUI NUCLEAR (spațiul dintre cele două membrane nucleare este parte a aceluiași compartiment, ca și lumenul, spațiul intracisternal al RE). Cisternele asociate cu RE rugos au formă de saci aplatizați, iar cele ale RE neted sunt structuri tubulare. Cele care formează complexul Golgi sunt structuri discoidale al căror lumen (spațiu intracisternal) face parte integrantă din sistemul membranar endoplasmic. Ele sunt „stivuite” câte 3-8 elemente pentru a forma grupuri caracteristice (*Golgi stacks* denumite la plante DICTIOSOMI). Numărul acestora în celulă este variabil în funcție de natura celulei și gradul ei de activitate, putând diferi de la câteva, până la sute sau mii în celulele metabolice foarte active.

cistidie (Gr. *kystos* = vezică + *idion* = diminutiv; E. *cystidium*; pl. *cystidia*) – (micol.) component structural steril, prezent între BASIDIU, mai mare ca acestea, proeminând pe suprafața stratului himenial (HIMENIU) la unele Basidiomycetes. Are pereți groși sau subțiri, care pot fi încrustați

cu cristale de oxalat de calciu. Variaza mult ca formă și mărime, proprietăți importante pentru taxonomie. Rol incert (capcană pentru aer și evaporarea umidității și a altor compuși volatili, „spațiator”, care menține o anumită distanță între lamelele adiacente, facilitând dispersarea SPORILOR etc.).

cistidiole – (micol.) elemente sterile care proemină pe suprafața HIMENIULUI la unele Basidiomycetes; asemănătoare BASIDIILOR imature, de care se deosebesc prin extremitatea lor ascuțită.

cistină (E. *cystine*; dicisteină) – aminoacid format prin legarea a două molecule de CISTEINĂ printr-o legătură disulfidică între două grupări sulfhidril (SH). Neesențial în dieta mamiferelor.

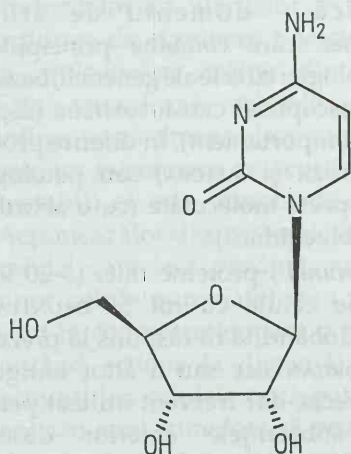
cistozoit (bradizoit; hipnozoit; dormozoit) – stadiu în ciclul de viață la *Toxoplasma gondii*, cu caracter de MEROZOIT, apărut în chiștii tisulari în momentul în care organismul-gazdă declanșează RĂSPUNSUL IMUN de apărare. Formați prin ENDODIOGENIE lentă succesivă, se acumulează în cantități foarte mari. Sunt infectanți pentru gazde intermediare și definitive.

cistron (sin. genă) – unitate genetică de funcție, reprezentată de o regiune cromosomală bine definită (secvență în ADN sau, în cazul RIBOVIRUSURILOR, în ARN), care codifică un produs celular specific, respectiv sinteza unui singur polipeptid. Constă dintr-o colecție lineară de unități potențial mutabile (MUTONI), care pot exista în mai multe forme alternative și între care se pot produce recombinări genetice (CROSSING-OVER). Cistronii pot conține câteva sute de unități minime de mutații și de recombinare (RECONI). O proteină cu structură cuaternară poate fi codificată de mai mulți cistroni, dacă subunitățile sale componente sunt diferite. Denumirea derivă de la faptul că cistronii sunt definiți prin testul *cis/trans* (Benzer, 1952, 1966). Termenul sinonim de genă este de preferat; v. GENĂ.

citidină (simbol C sau Cyd) – nucleozid rezultat din legarea D-ribozei de citozină. Larg răspândit în organismele vii într-un număr mare de derivați.

„**citire**” (E. *reading*) – procesul unidirecțional de decodificare a secvenței bazelor nucleotidice din ADN la ARNm (TRANSCRIERE genetică) și ale acestuia în secvențe de aminoacizi (catene polipeptidice) prin TRADUCERE.

citocalazine (Gr. *kalasis* = relaxare) – grup de METABOLIȚI SECUNDARI (notați cu litere majuscule: A, B, C, D etc.), structural înrudiți, produși de unii fungi (*ASPERGILLUS*

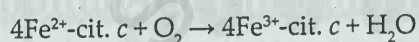


Citidină

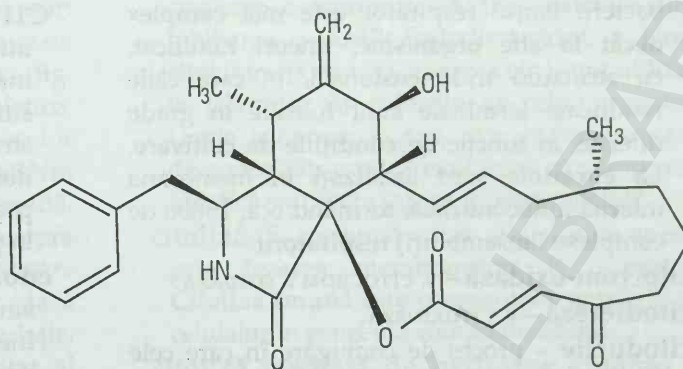
spp., *Helminthosporium* etc.), care se leagă de o extremitate a MICROFILAMENTELOR de G-ACTINĂ, inhibând procesul de adăugare de noi monomeri în structura acestora. Afectarea sistemului microfilamentelor inhibă unele procese esențiale ale celulei ca separarea citoplasmei după diviziunea nucleară, mobilitatea celulelor, FAGOCITOZA și alte funcții dependente de microfilamente.

citocrom c – proteină mitocondrială solubilă, asociată cu MEMBRANA INTERNĂ, din familia cu același nume. Este o componentă esențială a LANȚULUI RESPIRATOR, putând transporta un electron. Nu leagă OXIGENUL. HEMUL citocromului c acceptă electroni de la complexul citocromilor *b-c1* și transferă electronii la complexul citocrom-oxidazei. Citocromul c este implicat și în APOPTOZĂ. Catalizează reacții precum hidroxilarea și oxidarea aromatică; prezintă și activitate peroxidazică. Este o proteină foarte bine conservată în cursul evoluției.

citocrom c oxidaza (sin. citocrom-oxidază) – ENZIMĂ (EC 1.9.3.1; 200 kDa), oxireductaza terminală a LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI, care acceptă electronii de la CITOCROMUL c și îi transferă la O_2 , reducându-l la apă, după reacția:



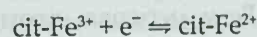
Prezintă la eucariote ca un complex enzimatic integrat ca un dimer în MEMBRANA INTERNĂ mitocondrială, alcătuit din 11-13 subunități (la mamifere) notate I, II, III (în funcție de specie). Conține două grupări HEM (*a* și *a3*) și doi ioni Cu^+ legați de subunitatea I. Situsul de legare al citocromului c este la nivelul subunității II. Spre deosebire de eucariote, care conțin un singur tip de citocrom-oxidază, la bacterii



Citocalazina A

există mai multe tipuri, care conțin două molecule de hem *a* și 2 ioni Cu^+ .

citocromi – clasă majoră de proteine enzimactice membranare aparținând LANȚULUI RESPIRATOR celular, care catalizează reacții de oxidoreducere, prin transfer de electroni (e^-) – transelectronaze –, de la o moleculă donor la alta receptor. Sunt hemoproteine cu GRUPĂRI PROSTETICE active, derivate de la nucleul HEM (ciclu tetrapirolic) având un atom de Fe central, în interiorul ciclului. Pot exista în stare oxidată (cit-Fe^{3+}) sau redusă (cit-Fe^{2+}) în funcție de pierderea sau dobândirea unui electron, după reacția:



Ocazional, citocromii formează complexe cu alți citocromi sau cu proteine S-Fe. Aparțin la trei clase principale: *a*, *b* și *c*, în funcție de unele detalii de structură chimică, de potențialul redox diferit și de spectrul de absorbție. Fiecare grup poate fi subdivizat pe baza unor diferențe minore în spectrul de absorbție în subgrupuri notate cu indice (*a*₁, *a*₃, *c*₁ sau reprezentând lungimea de undă de absorbție, ca de exemplu, *b*₅₉₉). Aceste diferențe sunt importante deoarece asigură fluxul unidirecțional al electronilor în lanțul respirator celular. Sunt dispuși într-o ordine bine definită (de exemplu: *cit b*, *cit c*, *cit a*, *cit a*₃) până la O_2 , în care *cit a* și *cit a*₃ intim asociați, formează complexul *cit c oxidaza*, în care *cit a*₃ conține 2 atomi de Cu, ce acționează în transferul de electroni prin interconversia Cu^{2+} (oxidat) la Cu^+ (redus). La procariote sunt localizați în MEMBRANA CELULARĂ și MEZOSOMI, uneori și în regiunea periplasmică. Prezintă o mare variabilitate structurală și succesiune în combinații variabile după specie: *ESCHERICHIA COLI* (*cit. b*₅₅₆, *cit. d* sau *cit. b*₅₅₈, *cit. o*); *Azotobacter vinelandii* (*cit. a*₁, *cit. a*₂, *cit. b*₁, *cit. c*₁, *cit. c*₂, *cit. o*); *Acetobacter paraoxydans* (*cit. a*, *cit. a*₂, *cit. a*₃, *cit. b*, *cit. c*, *cit. c*₁) etc. În general, la

bacterii lanțul respirator este mai complex decât la alte organisme, uneori ramificat, cu structură tridimensională, în care căile ramificate terminale sunt folosite în grade diferite, în funcție de condițiile de cultivare. La eucariote sunt localizați în membrana internă mitocondrială, formând cca. 15000 de complexe (ansambluri) respiratorii.

citocrom-oxidază – v. CITOCROM C OXIDAZĂ.

citodiereză – v. CITOKINEZĂ.

citoducție – proces de conjugare în care cele două celule suferă fuziune citoplasmatică, fără fuziune nucleară. Fiecare celulă PROGENĂ conține NUCLEUL celei parentale și componente citoplasmatică provenite de la ambii „părinți”.

citofaringe (*E. cytopharynx*) – (*protozool.*) termenul se referă la o invaginare a membranei citoplasmice sprijinită în citoplasmă de un sistem de MICROTUBULI și MICROFIBRILE asemănător unui tub. La ciliate, particulele de hrană care trec în citofaringe sunt preluate prin membrana citoplasmică în regiunea sa cea mai profund invaginată.

citofilie – (*imunol.*) proprietatea unor imunoglobuline-anticorp de a se fixa prin intermediul fragmentului Fc pe celulele purtătoare de receptori membranari pentru fragmentul Fc; v. ANTICORPI CITOFILI.

Citogenetică – domeniu de studiu interdisciplinar, care combină principiile și metodele citologiei cu cele ale geneticii; bazat pe studiul microscopic al CROMOSOMILOR (aspect, structură și comportament), în diferite procese normale (MITOZA și MEIOZA) sau patologice, precum și aspecte moleculare (cu o abordare, în principal, biochimică).

citokine – (*imunol.*) proteine mici (5-20 kDa) sintetizate de celule cu rol în IMUNITATEA înăscută și dobândită ca răspuns la prezența unor MICROORGANISME sau a altor antigene. Termen imprecis, dar frecvent utilizat pentru a include substanțele anterior descrise sub denumiri ca: MONOKINE, LIMFOKINE, CHEMOKINE, INTERLEUKINE și INTERFERONI. Produse de mai multe tipuri diferite de celule: LIMFOCITE T, sistemul fagocitar mononuclear, CELULE NK, alte tipuri de celule. Reprezintă principalii mediatori chimici de comunicare între celulele sistemului imunitar, cu acțiune **pleiotropă** (acționează pe diferite tipuri de celule cu diverse activități biologice) și **redundantă** (mai multe citokine au același efect). Pentru a acționa se leagă cu o foarte mare afinitate de receptori specifici din membrana celulelor-țintă (100-1000/celulă; constanta de disociere, $K_d = 10^{-7}$ - 10^{-11} M), determinând stimularea creșterii, diferențierea și activarea

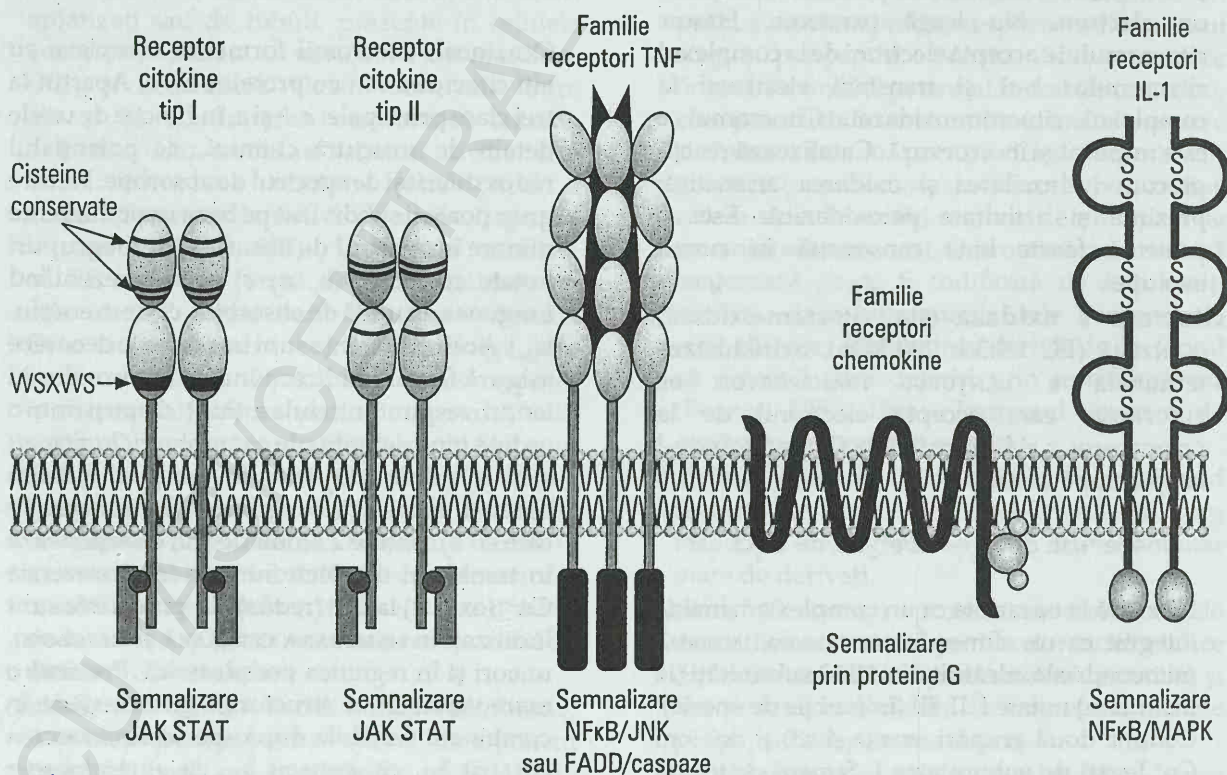


Fig. C9. Reprezentare schematică a principalelor familii de receptori pentru citokine. FADD: Fas-Associated Death Domain; IL-1: interleukină 1; JAK: JAnus Kinase; JNK: Jun-N-terminal Kinase; MAPK: Mitogen-Activated Protein Kinase; NFκB: Nuclear Factor kappa B; STAT: Signal Transducer and Activator of Transcription; TNF: Tumor Necrosis Factor.

limfocitelor și a diferitelor CELULE EFECTOARE în acțiunea de eliminare a MICROORGANISMELOR și antigenelor străine din organism (fig. C9); stimulează celulele hematopoietice, influențează sinteza altor citokine. Sinteza lor este un eveniment de scurtă durată (ARNm instabil) și este urmată de secreția rapidă. Acționează local sau sistemic: AUTOCRIN (asupra celulei care le-a produs), PARACRIN (asupra unor celule apropiate), sau ENDOCRIN (dacă sunt în concentrație mare și trec în circulație, putând acționa la distanță). Ca rezultat al acțiunii lor, celulele-țintă pot exprima funcții noi sau sunt stimulate să prolifereze. Au fost descrise trei categorii funcționale de citokine (Abbas, 2005): 1) **mediatori și reglatori ai imunității înăscute** produși de fagocitele mononucleare și de celulele NK ca răspuns la agenți infecțioși, respectiv la produși virali (ARN d.c.), lipopolizaharide bacteriene etc., care acționează asupra celulelor endoteliale și leucocitelor stimulând apariția reacțiilor inflamatorii timpurii și reglarea activității acestora; 2) **mediatori și reglatori ai răspunsului imun dobândit** produși, în principal, de limfocitele T, care reglează creșterea și diferențierea acestora și activarea lor în răspunsul imun dependent de celulele T. Unele au rol în recrutarea, activarea și reglarea unor celule efectoare specializate ca fagocitele mononucleare, neutrofilele și eozinofilele care elimină antigenele în faza efectoare a răspunsului imun dobândit; 3) **stimulatori ai hematopoiezei** produși de celulele stromale medulare, leucocite și alte celule, care stimulează creșterea și diferențierea leucocitelor imature. Alte tipuri de citokine includ: factori de creștere, factori stimulatori, FACTORI NECROZANȚI AI TUMORILOR, ERITROPOIETINĂ, oncostatină M ș.a.

citokineză (sin. citodiereză) – proces prezent în cursul diviziunii celulelor eucariote, reprezentat de ansamblul evenimentelor care duc la formarea celor două celule-fiice, cu excepția diviziunii nucleare (MITOZEI). Ele includ diviziunea și repartizarea citoplasmei, a organitelor și eventual sinteza de material nou pentru peretele celular al celulelor-progene.

citokinine (E. *cytokinins*; *phytokinins*) – substanțe de creștere a plantelor (FITOHORMONI; fitokinine) sintetizate mai ales la nivelul apexului radicular și translocate în xilem. Sunt ADENINE substituite la N6, având ca funcție principală stimularea METABOLISMULUI și inducția diviziunilor celulare (CITOKINEZĂ) și reglarea diferențierii celulare (organogeneză). Ar acționa prin

creșterea concentrației AMPc, realizată după inhibarea AMPc-fosfodiesterazei. Unele citokinine (KINETINA, ZEATINA etc.) sunt utilizate în laborator în culturile de celule vegetale. Unele MICROORGANISME care induc formarea de nodozități produc citokinine cu compoziție identică sau asemănătoare celor vegetale.

citoliză (E. *cytolysis*) – liza celulelor, în special prin lezarea membranelor de suprafață. Citoliza imună este consecutivă sensibilizării celulelor în prezența complementului.

citoliză mediată de perforine – proces de moarte celulară, în principal, prin APOPTOZĂ, generat de eliberarea PERFORINELOR și GRANZIMELOR din granulațiile stocate în LIMFOCITELE T citotoxice și în CELULELE NK, după contactul cu celulele-țintă.

citolizina – 1. BACTERIOCINĂ, prezentă la enterococ, din categoria LANTIBIOTICELOR cu structură dipeptidică, având rol de factor de VIRULENȚĂ. Activă asupra mai multor bacterii Gram-pozitive și a unui spectru larg de celule eucariote (polimorfonucleare neutrofile, eritrocite de la om, bovine sau cabaline, epiteliu intestinal uman etc.); influențează evoluția infecțiilor determinate de bacteria producătoare; 2. anticorp care induce CITOLIZA.

citolizine activate de tiol (E. *SH-activated toxins*) – grup de toxine proteice bacteriene sensibile la O₂, a căror toxicitate este condiționată de activarea reducătoare a tiolului (radical SH). Au acțiune citolitică numai asupra hematiilor (HEMOLIZINE), dar și asupra altor celule care conțin colesterol sau steroli înrudiți în MEMBRANA PLASMATICĂ. Se leagă de moleculele de colesterol, modificând distribuția acestora în MEMBRANE sau chiar îndepărtându-l, slăbește arhitectura normală a membranelor și le perturbă permeabilitatea. Produse de un spectru larg de bacterii: *cereolizina* (*Bacillus cereus*), *botulinolizina* (*CLOSTRIDIUM BOTULINUM*), *perfringolizina* (*C. PERFRINGES*), *tetanolizina* (*C. TETANI*), *pneumolizina* (*Streptococcus pneumoniae*), *thuringiolizina* (*BACILLUS THURINGIENSIS*) etc.

citomembrane – V. MEMBRANE INTRACITOPLASMATICE.

citometrie în flux (E. *flow cytometry*) – tehnică folosită pentru numărarea și/sau caracterizarea celulelor sau a componentelor subcelulare în suspensie (MITOCONDRII, LIZOSOMI, CROMOSOMI etc). Aparatul pentru această tehnică se numește CITOMETRU ÎN FLUX. Atunci când celulele sau componentele celulare sunt marcate cu unul sau mai mulți FLUOROCROMI tehnica se numește citofluorimetrie în flux; această tehnică este foarte mult utilizată în cercetarea fundamentală din domeniul IMUNOLOGIEI, dar și în laboratorul

clinic: oncologie, hematologie (clasificarea și diagnosticarea rapidă a leucemiilor) etc. pentru un diagnostic foarte precis.

citometru în flux (E. *flow cytometer*) – aparat utilizat pentru CITOMETRIA ÎN FLUX. Suspensia apoasă de celule sau componente subcelulare se deplasează cu viteză foarte mare în sistemul electronic de detecție (~1000 celule/secundă). La acest nivel, celulele sau componentele subcelulare se „aliniază” una după alta astfel încât semnalele electrice sau optice individuale să poată fi înregistrate, acumulate și analizate cu ajutorul unui computer. Aceste semnale sunt în corelație directă cu proprietățile fizice și chimice ale celulelor sau componentelor subcelulare și permit o evaluare cantitativă. O variantă perfecționată de citometru este **citofluorimetrul**, care permite analiza rapidă a celulelor marcate fluorescent în funcție de proprietățile lor. Un alt aparat, numit **FACS** (*Fluorescence-Activated Cell Sorter*), permite caracterizarea, sortarea și colectarea celulelor pe baza intensității fluorescenței emise după excitarea cu o sursă laser corespunzătoare. În acest fel, se obțin populații sau subpopulații celulare foarte omogene (>95%). În același mod se pot separa și colecta CROMOSOMII de la diferite specii, după care urmează determinarea secvenței nucleotidice și alte studii de genomica structurală și funcțională.

citopige (E. *cytopige*) – (protozool.) anus celular (CITOPROCT) determinat de o deschizătură în pelicula de suprafață la ciliate prin care se elimină resturile nedigerate ale hranei. La protozoarele fără peliculă diferențiată, eliminarea se face prin orice regiune a celulei, iar la cele cu VACUOLE CONTRACTILE cu poziție fixă prin pori excretori.

citoplasma bacteriană – sistem coloidal complex, format din proteine, glucide, lipide, apă și substanțe minerale, în care apa și compușii dizolvați în ea acționează ca fază externă a unui sol; lipsită de organizare definită și de curenți citoplasmici. Densă, omogenă, intens colorabilă, aderentă de peretele celular la celulele tinere, dar cu structură granulară cu vacuole, retractată de la perete și cu afinitate tinctorială slabă în celulele bătrâne. Conține materialul „nuclear”, RIBOSOMII, incluziunile, vacuolele și ceilalți constituenți ai protoplastului. Bogăția în ARN explică bazofilia, mai ales a celulelor tinere. Este sediul unei reînnoiri permanente a structurii transformând, prin degradare și sinteză, substanțele difuzate din mediu în structuri complexe, specifice celulei vii.

citoplast – 1. unitate structurală și funcțională a unei celule eucariote, formată dintr-o rețea de proteine citoscheletale de care se leagă NUCLEUL și organitele; 2. celulă eucariotă enucleată rezultată prin tratarea cu CITOCALAZINĂ B. Utilizate experimental pentru a studia dependența replicării unui virus de nucleul celular.

citoproct (E. *cytoproct*; *cytopyge*) – orificiu celular, sub forma unui por permanent, prezent la unele protozoare (ciliate, ca *Balantidium*), pentru eliminarea materialelor particulare nedigerabile.

citoschelet (E. *cytoskeleton*) – termen generic pentru constituenții interni ai celulelor eucariote animale, ce formează o rețea tridimensională interconectată de MICROTUBULI de TUBULINĂ, MICROFILAMENTE de ACTINĂ și sisteme de FILAMENTE INTERMEDIARE, care se extinde în tot CITOSOLUL de la NUCLEU la suprafața internă a membranei citoplasmice. Rol complex, esențial în: 1) asigurarea arhitecturii interne a citoplasmei, a formei caracteristice (bacteriile, fungii și celulele vegetale au perete celular rigid), a capacității de diviziune, a mobilității; 2) aranjarea poziției și deplasarea organitelor delimitate de MEMBRANE; 3) capacitatea de a face PINOCITOZĂ; 4) atașarea fizică a unor agregate de ENZIME în apropiere strânsă de alte enzime solubile implicate în aceeași cale metabolică, facilitând circulația metaboliților intermediari ai căii respective; 5) participarea la diferite evenimente de suprafață celulară (adeziune celulă-celulă; semnale externe) și chiar modularea unora dintre ele.

citosol (E. *cytosol*) – compartiment celular care conține fracțiunea fluidă, neparticulată a citoplasmei.

citostatic – substanță care inhibă sau blochează creșterea și multiplicarea celulelor.

citostază (Gr. *stasis* = oprire) – tip de CITOTOXICITATE subletală, care determină inhibarea creșterii și diviziunii celulare.

citostom – regiune specializată a celulei pentru ingerarea hranei particulare, prezentă la unele protozoare ciliate. La *Balantidium* spp. apare ca o deschidere bidimensională, invaginată într-o adâncitură tubulară. La *PARAMECIUM* este situat în regiunea ventrală a corpului („cavitatea bucală”).

citotaxie – atracția sau respingerea celulelor mobile ca răspuns la prezența unor substanțe chimice citotactice.

citotaxină – substanță difuzibilă (chemotaxină) cu efect chemotactic pentru anumite celule.

citotoxic – agent cu acțiune nocivă, posibil letală asupra unor celule.

citotoxicitate – efect dăunător asupra unei celule, indiferent dacă este letal sau nu. Poate fi produsă de **citotoxine**, de anticorpi specifici, în prezența complementului sau de celule agresive (CITOTOXICITATE MEDIATĂ CELULAR) etc.

citotoxicitate imună – proces de CITOTOXICITATE cu caracter specific, determinat de intervenția LIMFOCITELOR T_{CL} (citolitice).

citotoxicitate mediată celular dependentă de anticorpi (*antibody-dependent cell-mediated cytotoxicity* – ADCC) – (imunol.) proces important al RĂSPUNSULUI IMUN, reprezentat de omorârea specifică a unor celule-țintă, acoperite cu anticorpi (Ig) de către LIMFOCITELE $T_{CITOTOXICE}$ (T_C) sau NK. CELULELE NK exprimă pe MEMBRANĂ un receptor specific (FcγRIII sau CD16) pentru regiunea constantă a IgG, care mediază legarea de acestea. După recunoaștere, celulele T_C sau NK eliberează PERFORINE, care lizează celulele-țintă. Celulele implicate în acest proces pot fi purtătoare pasive de imunoglobuline. Proces ușor de demonstrat *in vitro*. Rolul în apărarea antimicrobiană nu a fost definitiv demonstrat. Eozinofilele acționează împotriva unor helminți prea mari pentru a fi fagocitați și cu un înveliș rezistent la producții MACROFAGELOR și NEUTROFILELOR. Pot fi distruși de o proteină bazică prezentă în granulațiile eozinofilelor, eliberată prin degranulare imună.

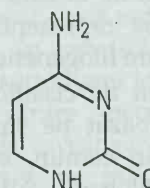
citotoxină traheală (*E. traheal cytotoxin*) – factor de VIRULENȚĂ major al bacteriei *Bordetella pertussis*, reprezentat de mici fragmente de glicopeptide (13-14 kDa), care, pe baza compoziției lor chimice (ACID MURAMIC, ACID DIAMINOPIMELIC, GLUCOZAMINĂ etc.), sunt rezultatul hidrolizei parțiale a peretului celular. Favorizează aderența bacteriilor de celulele epiteliului traheo-bronșic. Determină leziuni locale ce privilegiază implantarea și multiplicarea bacteriilor *in situ*, imobilizarea cililor, blocarea eliminării mucusului și a resturilor celulare. Liza epiteliului traheo-bronșic și acumularea de mucus, resturi celulare și bacterii induc tusea caracteristică pentru eliminarea lor.

citotrofă – substanță care stimulează creșterea și supraviețuirea celulelor.

citotropism – capacitatea unui virus de a se multiplica în anumite tipuri de celule. Deși virusurile sunt citotrope prin definiție – fiind parazite intracelulare obligate – această particularitate se manifestă cu precădere pentru anumite celule cu o anumită localizare, structură sau funcție în organism. Spre exemplu, POLIOVIRUSUL nu se poate multiplica în orice celulă nervoasă, ci numai în neuronii

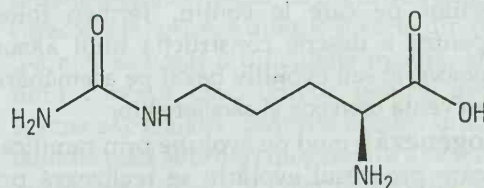
motori din coarnele anterioare ale măduvei spinării. Această afinitate este determinantă pentru manifestările clinice ale bolii, care se caracterizează prin paralizia mușchilor din teritoriul corespunzător neuronilor distruși. În unele cazuri, citotropismul considerat ca definitiv pentru un anumit virus reprezintă o fază finală în patogeniza infecției virale respective: poliovirus este în mod esențial un *enterovirus*, adică un virus enterotrop, cu afinitate pentru celulele mucoasei intestinale, care constituie și poarta lui de intrare în organism, dar vehiculat pe cale sangvină la nivelul sistemului nervos central infectează și lezează neuronii motori, ceea ce determină în final caracterul său neurotrop (NEUROTROPISM).

citozină – bază pirimidinică (4-amino-2-hidroxipirimidină) prezentă în compoziția acizilor nucleici (ADN și ARN), a nucleozidelor și nucleotidelor. După legare



de D-riboză formează nucleozidul CITIDINĂ. În moleculele dublu-catenare de acizi nucleici formează pereche cu GUANINA.

citrulină (*E. citrulline*) – α-aminoacid (acid 2-amino-5-ureidovaleic) absent din compoziția proteinelor; rol de intermediar în ciclul ureei la animale.



CIUCĂ, Alexandru (1880-1972) – microbiolog român cu realizări deosebite în domeniul patologiei animale, în particular al febrei aftoase (diagnosticare printr-o metodă de fixare a complementului, terapie cu ser imun), chimioterapia unor zoonoze virale, bacteriene sau determinate de protozoare, seroterapia morvei, producerea de seruri hiperimune etc. Membru al Academiei Române.

CIUCĂ, Mihai (1883-1969) – microbiolog și parazitolog român din Școala Institutului Cantacuzino, cu cercetări în domeniul

interacțiunii fag-bacterie, care a descris în colaborare cu Jules BORDET fenomenul de LIZOGENIE, interpretat ca o „viciație metabolică ereditară”. Organizator al campaniei de eradicare a malariei din țara noastră. Membru titular al Academiei Române.

C_L – abreviere pentru regiunea constantă a catenei ușoare (L – light) a moleculei de imunoglobulină.

cladă (Gr. *klados* = ramură, vlăstar) – 1. grup monofiletic de TAXONI, având un strămoș comun și, în consecință, mai înrudiți între ei, decât cu membrii oricărei alte clade; segment al unui ARBORE FILOGENETIC; 2. grup de organisme constând dintr-o specie și descendenții săi, definit prin caracterul exclusiv al membrilor săi, prin care se deosebesc de membrii altor grupuri. În sistematica filogenetică, termenul se referă la o ramură distinctă a unui arbore filogenetic, provenită prin divergența de la o linie anterioară, de la care s-au format doi taxoni noi, fiecare reprezentat ca o ramură nouă într-un arbore filogenetic.

cladistică – sistem de clasificare taxonomică a organismelor, bazat pe similaritatea unor caractere avute în comun, care încearcă să reconstruiască filogenii utilizând numai caractere omoloage (apomorfe), ce indică un ancestor comun. Metoda vizează, în special, reprezentarea în diagrame – CLADOGRAME – a relațiilor de înrudire și de construcție a clasificărilor, descrise inițial sub denumirea de SISTEMATICĂ FILOGENETICĂ (Hennig, 1950) și care includ în clasificare numai grupurile monofiletice (CLADE), determinate exclusiv prin caracterele derivate (evolute), comune speciilor pe care le conțin. Termen folosit și pentru a descrie construcția unui ARBORE FILOGENETIC sau evolutiv bazat pe asemănările în secvența GENELOR și asocierea lor.

cladogeneză – mod de evoluție prin ramificare în care progresul evolutiv se realizează prin clivarea unei linii evolutive (filogenetice) și divergența ulterioară a populațiilor care pot urma cursuri evolutive independente. Diversificarea evolutivă astfel realizată implică nu numai divergența speciilor ci și inițierea genurilor, familiilor și altor categorii taxonomice.

cladogramă – DENDROGRAMĂ care exprimă relațiile filogenetice stabilite prin studii de CLADISTICĂ. Reprezentarea diagramatică prezintă aceste relații printr-un sistem de ramificații dihotomice în care fiecare punct de ramificație reprezintă divergența de la un ANCESTOR COMUN.

Cladosporium – gen de fungi (ordinul HYPHOMYCETES) cu MICELIU septat, cu CONIDIOFORI simpli sau ramificați, septați, cu CONIDII izolate sau grupate în lanțuri scurte, colorate în brun. Saprofite sau patogene pentru plante sau animale. *C. fulvum* determină pătarea tomatelor care afectează frunzele (pete cafenii) urmată de uscarea și necroză, iar *C. cucumerium* (pătarea la castraveți). *C. oxysporum* afectează unele insecte (homoptere). Unele specii (*C. cladosporioides*) alterează carnea (pătarea neagră), picturile, hârtia sau lemnul (*C. herbarum*).

clamp connection (sin. cheotoare; hifă de conexiune; hifă de anastomoză; hifă by-pass; E. *clamp* = „cârlig” de fixare; *connection* = legătură) – mecanism prezent la cele mai multe Basidiomycetes cu micelii dicariote. Evident la nivelul compartimentului hifal terminal în cursul diviziunii; are ca scop menținerea acestei condiții dicariote în fiecare celulă sau compartiment rezultat din diviziune (fig. C10), prin segregarea corectă a NUCLEILOR (a și b) în celulele nou formate. Implică apariția înainte de MITOZĂ a unei structuri speciale sub forma unei scurte ramificații laterale a HIFEI, care începe să crească într-o zonă intermediară între cei doi nuclei, formând un „cârlig” în care migrează unul din nuclei (b). Când cei doi nuclei se divid simultan, unul în celula-„mamă” iar celălalt în hifa de conexiune (*clamp connection*), aceasta se pliază și fuzionează cu hifa principală formând o punte care favorizează segregarea nucleară: nucleii „parentali” rămân în celula-„mamă”, iar cei rezultați din diviziune (a’ și b’) în celula nou-formată, devenită apexul hifei. În final, formarea unui sept transversal vertical separă cele două celule dicariote.

clarificare – 1. (biotehnol.) etapă în procesul de obținere a produsului unei biotehnologii constând în îndepărtarea diferitelor substanțe fin divizate rămase în suspensie prin centrifugare, filtrare, sedimentare etc.; 2. (histol.) tratarea probei de examinat cu un agent de clarificare (benzen, toluen, xilen) pentru îndepărtarea agentului deshidratant (de regulă, etanol). Indicele de refracție relativ al agenților de clarificare este mai mare decât cel al etanolului, fapt pentru care clarificarea mărește transparența preparatului.

clasă – rang taxonomic constituit din mai multe ORDINE înrudite. După sistemul de clasificare a bacteriilor, în prezent abandonat, bacteriile formau clasa Schizomycetes (*schizo* = care se înmulțesc prin diviziune; *myces* = ciupercă); după Murray (1974), bacteriile formau șase

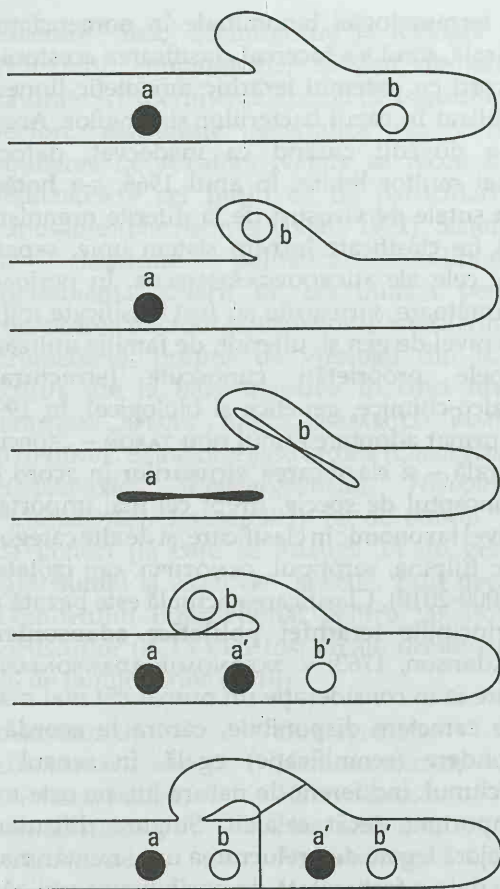


Fig. C10. Representare schematică a evenimentelor nucleare asociate cu formarea hifei de conexiune (*clamp connection*), care are ca scop menținerea condiției dicariote în fiecare celulă sau compartiment rezultat din diviziune, la unele basidiomicete.

clase distincte, dar și această clasificare a fost abandonată datorită progreselor FILOGENIEI MOLECULARE.

clasificare – (*biosistem.*) aranjarea ordonată a organismelor sau unităților de bază în grupuri de unități mai mari, adică sortarea indivizilor respectivi în asemănători și neasemănători, pe baza proprietăților lor similare. Termenul definește și produsul final al clasificării: rezultatul acesteia este o clasificare sau mai corect spus un sistem de clasificare, realizat pe baza relațiilor de similaritate (morfologie, biochimie, fiziologie, genetică etc.) și a afinităților lor naturale. Clasificarea bacteriilor, inițiată de F. Cohn (1872), a evoluat datorită progreselor tehnice și posibilității studierii unui număr crescând de caractere fenotipice, genetice și moleculare. Rezultatul este un sistem de clasificare ierarhică, având ca unitate de bază SPECIA; unii cercetători propun ca unitate fundamentală CLONA (populație bacteriană circumscrișă într-un spațiu determinat, compusă din celule

derivate, toate, pe cale asexuată, prin diviziuni succesive, dintr-o unică celulă parentală). Au fost propuse următoarele categorii taxonomice în succesiunea lor ascendentă: SPECIA, GENUL, FAMILIA, ORDINUL, CLASA, DIVIZIUNEA (*Phyllum*), REGNUL (*kingdom*) și DOMENIUL (*superregnum*), și mai multe categorii infraspecifice și infrasubspecifice: SUBSPECIA, BIOVAR, CHEMOVAR, CULTIVAR, MORFOVAR, PATOVAR, FAGOVAR, STARE, FORMA SPECIALIS. Există trei tipuri de clasificare nenumerică: 1) **clasificare fenetică** prin care sunt puse în evidență relațiile actuale dintre MICROORGANISME; este apropiată ca obiectiv de TAXONOMIA NUMERICĂ; 2) **clasificare patristică** (Gr. *patre* = tată), care relevă relațiile generice globale și poate fi abordată cu ajutorul tehnicilor de biologie moleculară; 3) **clasificare cladistică** (Gr. *clados* = ramură, vlăstar tânăr), care încearcă să scoată în evidență liniile de evoluție ce au dat naștere organismelor și proprietățile lor, în raport cu scara timpului. Clasificările patristică și cladistică sunt două aspecte ale CLASIFICĂRII FILOGENETICE. În practică însă, dacă pentru organismele superioare identificarea relațiilor de înrudire dintre specii este mai ușoară, dificultățile de investigare în această direcție cresc progresiv, pe măsura abordării unor organisme tot mai puțin complexe, pentru ca la bacterii determinismul filogenetic al grupării naturale să devină practic insesizabil. Se adaugă, în cazul microorganismelor, unele greutăți majore: dificultatea de a lucra nu cu organisme individuale ci cu populații și, în plus, nu în mediul lor natural ci izolate de acesta în cultură, în condiții artificiale, în laborator, care nu pot reproduce niciodată condițiile de trai ale organismelor în mediu, cu riscul de a determina caractere fenotipice diferite de cele din natură. S-a mai adăugat o dificultate majoră: absența unui concept clar, univoc pentru definirea SPECIEI BACTERIENE. Datorită acestor dificultăți, tentația unei abordări filogenetice a sistematicii microorganismelor a creat mai multe sisteme confuze și a dus chiar la ideea greșită că, în acest caz, o abordare filogenetică este imposibilă sau chiar lipsită de importanță. Studiile sumare ale fosilelor bacteriene nu permit crearea unui sistem natural, filogenetic de clasificare, care să le pună în evidență direcțiile de evoluție. Ca urmare, taxonomia bacteriană a urmărit mai curând o clasificare convențională prin care s-a realizat gruparea lor în funcție de asemănări, trecând cu vederea caracterele incompatibile. Clasificările au fost, în general, artificiale, bazate pe criterii subiective, ceea ce explică și numărul relativ mare de scheme de clasificare, reflectând opțiunile autorilor lor.

Ele au un caracter exclusiv pragmatic, utilitar, dominat de nevoile medicinei, agriculturii, științei mediului, industriei biotehnologice și practicii, în general, utilizând uneori caractere selecționate arbitrar, cu ignorarea deliberată a tuturor celorlalte, situație care a influențat negativ însăși evoluția MICROBIOLOGIEI ca știință, în lipsa unui sistem natural (filogenetic) care ar fi asigurat o structură rațională. Unele clasificări (TAXONOMIA NUMERICĂ, TAXONOMIA POLIFAZICĂ etc.) au atenuat parțial aceste dificultăți. În prezent, clasificările filogenetice bazate pe determinarea relațiilor de înrudire dintre specii și a filiației lor evolutive cu ajutorul tehnicilor de biologie moleculară și în particular a moleculelor SEMANTOFORETICE (SEMANTIDE), de exemplu, ARNr 16S, au permis abordarea clasificării microorganismelor pe baza unor studii de FILOGENIE MOLECULARĂ. Astfel, definirea TAXONILOR se bazează pe structura și secvențele moleculelor informaționale, fără a ignora, cel puțin temporar, datele clasice și clasificările actuale, trecând de la un domeniu pur speculativ la o bază certă experimentală și la un sistem de clasificare cât mai apropiat de realitate și cât mai stabil, cu implicații pentru întreaga biologie. Rezultatele studiilor de filogenie moleculară, referitoare la bacterii, obținute până în prezent, demonstrează că foarte adesea caracterele clasice, fenotipice sunt înșelătoare și lipsite de relevanță filogenetică. Sistematica microorganismelor va fi integral rescrisă cu condiția evitării păcatului reduționismului de care microbiologia a suferit nu o singură dată, ceea ce înseamnă obligativitatea de a corela datele moleculare cu cele clasice fenotipice, cel puțin într-o perioadă de tranziție.

clasificare artificială – (*biosistem.*) clasificare bazată pe caractere fenotipice, relativ ușor de observat, care nu implică luarea în considerație a unor relații filogenetice. Caracterul subiectiv în alegerea criteriilor definitorii a determinat realizarea unor sisteme de clasificare diferite, fără o bază reală.

clasificarea virusurilor – primele preocupări privind clasificarea virusurilor au apărut după numai aproximativ 25 de ani de la descoperirea lor de către Beijerinck (1898). Ele s-au referit la virusurile patogene pentru om, animale și plante și au constatat, în general, în gruparea lor după unul din simptomele majore, foarte evidente, cum ar fi NECROZA unor țesuturi la plante sau afectarea ficatului, în cazul celor ce induc hepatite și icter la animale. A existat o anumită perioadă, legată de utilizarea empirică

a terminologiei binominale în nomenclatura virală, când s-a încercat clasificarea acestora în acord cu sistemul ierarhic monotetic linnean, utilizat în cazul bacteriilor și fungilor. Acesta s-a dovedit curând ca inadecvat, datorită mai multor limite. În anul 1966, s-a hotărât ca sutele de virusuri de la diferite organisme să fie clasificate într-un sistem unic, separat de cele ale MICROORGANISMELOR. În perioada următoare, virusurile au fost clasificate inițial la nivel de gen și, ulterior, de familie utilizând unele proprietăți cunoscute (structurale, fizico-chimice, genetice și biologice). În 1991, a urmat adoptarea unui nou TAXON – „specia” virală – și clasificarea virușurilor în acord cu conceptul de specie, drept cel mai important nivel taxonomic în clasificare, și de alte categorii ca: tulpina, serotipul, GENOTIPUL sau izolatele (2000-2010). Clasificarea actuală este bazată pe principiile ierarhiei politetice adansoniene (Adanson, 1763; v. TAXONOMIE ADANSONIANĂ) care ia în considerație un număr cât mai mare de caractere disponibile, cărora le acordă o pondere (semnificație) egală, în sensul că niciunul, indiferent de natura lui, nu este mai important decât celălalt. Singura dificultate majoră legată de prelucrarea unui număr mare de date a fost evitată de posibilitatea utilizării computerului, astfel încât, în prezent, aplicarea metodei este limitată doar de lipsa datelor privitoare la unele virusuri. Pot fi utilizate particularități ale virusurilor analizate, din următoarele categorii: 1) **morfologia virionului**: formă, dimensiuni, structură, simetrie, înveliș viral (prezent sau absent), particularitățile lui, spicule etc.; 2) **proprietăți fizice**: masă moleculară, densitate de plutire, coeficient de sedimentare, stabilitate la temperatură, pH, cationi Mg^{2+} și Mn^{2+} , solvenți, detergenți, radiații etc.; 3) **structura genetică**: ADN sau ARN m.c., d.c., linear, circular, tip «+», tip «-» sau ambisens; mărime (kb sau kbp), organizare, număr segmente, structura extremităților 3' și 5', %GC, secvența nucleotidelor; particularități ale transcrierii și ale traducerii genetice, prelucrare după traducere etc.; 4) **proprietăți biochimice**: a) numărul proteinelor, mărimea lor, activitatea lor funcțională: structurale, transcriptaze, transcriptaze inverse, proteinaze, neuraminidaze, hemaglutinine, proteine de fuziune etc.; b) lipide, prezente sau absente, natura lor; c) glucide, prezente sau absente, natura lor; 5) **proprietăți antigenice** – relații serologice, cartografierea grupărilor determinante de specificitate (epitopi); 6) **proprietăți biologice**: tropism, sediul replicării și morfogenezei în celule, mod de

eliberare (liză, „înmgurire”), formare de incluziuni, citopatologie, spectru de gazde naturale și experimentale, mod de transmitere, vectori, distribuție geografică etc. Pentru obținerea de rezultate valide se recomandă analizarea a cel puțin 60 de particularități cunoscute (Harrison și colab., 1971). Sistemul de clasificare politetică non-linnean, fundamental diferit de cel utilizat pentru clasificarea microorganismelor (bacterii, fungi, protozoare), propus de virologii din ICTV (2010), are la bază clasarea în cinci nivele ierarhice: „SPECIA”, GENUL, SUBFAMILIA, FAMILIA și ORDINUL. El include șase ordine (*Caudovirales*, *Herpesvirales*, *Mononegavirales*, *Nidovirales*, *Picornavirales*, *Tymovirales*), 88 de familii, 345 de genuri (la care se adaugă 24 de genuri fără nume) și 2285 de „specii”. Prin decizia Comitetului Internațional pentru taxonomia virusurilor (ICTV) au fost create următoarele 88 de familii virale (2010):

ADENOVIRIDAE,	GUTTAVIRIDAE,
ALLOHERPESVIRIDAE,	HEPADNAVIRIDAE,
ALPHAFLXIVIRIDAE,	HEPEVIRIDAE,
AMPULLAVIRIDAE,	HERPESVIRIDAE,
ANELLOVIRIDAE,	HYPOVIRIDAE,
ARENAVIRIDAE,	IFLAVIRIDAE,
ARTERIVIRIDAE,	INOVIRIDAE,
ASCOVIRIDAE,	IRIDOVIRIDAE,
ASFARVIRIDAE,	LEVIVIRIDAE,
ASTROVIRIDAE,	LIPOTHRXVIRIDAE,
AVSUNVIROIDAE,	LUTEOVIRIDAE,
BACULOVIRIDAE,	MALACOTHERPESVIRIDAE,
BARNAVIRIDAE,	MARNNAVIRIDAE,
BETAFLEXIVIRIDAE,	METAVIRIDAE,
BICAUDAVIRIDAE,	MICROVIRIDAE,
BIRNAVIRIDAE,	MIMIVIRIDAE,
BORNAVIRIDAE,	MYOVIRIDAE,
BROMOVIRIDAE,	NANOVIRIDAE,
BUNYAVIRIDAE,	NARNNAVIRIDAE,
CALICIVIRIDAE,	NIMAVIRIDAE,
CAULIMOVIRIDAE,	NODAVIRIDAE,
CHRYSOVIRIDAE,	OPHIOVIRIDAE,
CIRCOVIRIDAE,	ORTHOMYXOVIRIDAE,
CLOSTEROVIRIDAE,	PAPILLOMAVIRIDAE,
CORONAVIRIDAE,	PARAMYXOVIRIDAE,
CORTICOVIRIDAE,	PARTITIVIRIDAE,
CYSTOVIRIDAE,	PARVOVIRIDAE,
DICISTROVIRIDAE,	PHYCODNAVIRIDAE,
ENDORNAVIRIDAE,	PICOBIRNAVIRIDAE,
FILOVIRIDAE,	PICORNAVIRIDAE,
FLAVIVIRIDAE,	PLASMAVIRIDAE,
FUSELLOVIRIDAE,	PODOVIRIDAE,
GAMMAFLXIVIRIDAE,	Polydnnaviridae,
GEMINIVIRIDAE,	POLYOMAVIRIDAE,
GLOBULOVIRIDAE,	POSPIVIROIDAE,

POTYVIRIDAE,	SIPHOVIRIDAE,
POXVIRIDAE,	TECTIVIRIDAE,
PSEUDOVIRIDAE,	TETRAVIRIDAE,
REOVIRIDAE,	TOGAVIRIDAE,
RETROVIRIDAE,	TOMBUSVIRIDAE,
RHABDOVIRIDAE,	TOTIVIRIDAE,
RONIVIRIDAE,	TYMOVIRIDAE,
RUDIVIRIDAE,	VIRGAVIRIDAE,
SECOVIRIDAE,	familie fără nume.

clasificarea virusurilor - Baltimore (1971)

– sistem de clasificare a virusurilor animale, bazat pe natura GENOMULUI ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) și a modului de formare a ARNm viral. În cazul genomurilor virale monocatenare, genomul este descris ca „sens pozitiv” («+») sau „sens negativ” («-»), după cum este omolog cu sau complementar față de ARNm viral, care este convențional considerat ca fiind de sens pozitiv sau ca având o catenă plus («+»). Ca urmare, teoretic, genomurile ARN m.c. sens «+» pot acționa direct ca ARNm, în timp ce ARN «-» este transcris inițial la o catenă «+», de către o ARN POLIMERAZĂ DEPENDENTĂ DE ARN. Sistemul propus include: 1) clasa I: genom ADN d.c.; 2) clasa a II-a: ADN m.c. (sens «+»); 3) clasa a III-a: ARN d.c.; 4) clasa a IV-a: ARN m.c. (sens «+»); 5) clasa a V-a: ARN m.c. (sens «-»); 6) clasa a VI-a: ARN care este transcris la ADN de transcriptaza inversă virală și formarea de ARNm de la ADN (virusuri diploide); 7) clasa a VII-a: genom ADN d.c. cu molecula de ARN m.c. ca intermediar. Sistemul a avut un rol important o perioadă de timp, atrăgând atenția asupra naturii genomului viral, pentru replicarea virusurilor și exprimarea genelor virale. În prezent, sistemul este depășit de descoperirea a numeroase virusuri, a genomurilor „ambisens”, a genomurilor bi-sau multipartite etc., pentru ale căror strategii de replicare și activitate ar trebui create noi categorii de clasificare. În 2010, Comitetului Internațional pentru Taxonomia Virusurilor (*International Committee on Taxonomy of Viruses: ICTV*) a publicat lista cu toți TAXONII virali cunoscuți (ordine, familii, subfamilii, genuri și „specii”); v. CLASIFICAREA VIRUSURILOR; NOMENCLATURA TAXONILOR VIRALI.

clasificare fenetică – (biosistem.) tip de CLASIFICARE bazată pe similaritatea globală a unor MICROORGANISME decurgând din studiul mai multor caracteristici observabile, fenotipice și genotipice, selecționate fără raportarea la relațiile lor evolutive. Înrudirile dintre organismele analizate sunt exprimate în funcție de procentajul sau raportul dintre

asemănări și deosebiri, pe baza unui număr important de criterii specificate.

clasificare filetică (E. *phyletic classification*) – (*biosistem.*) v. CLASIFICARE FILOGENETICĂ.

clasificare filogenetică – (*biosistem.*)

CLASIFICARE bazată pe relațiile evolutive ancestrale dintre organisme. Teoretic, FILOGENIA MOLECULARĂ consideră că structura unui organism înglobează trecutul său, experiența sa istorică, prezentul și viitorul său, iar celulele actuale reprezintă, în ultima instanță, un document istoric, o înregistrare a trecutului lor, care poate fi „citit”, datorită faptului că anumite molecule caracteristice păstrează în structura lor această înregistrare. Utilizarea moleculelor SEMANTOFORICE (SEMANTIDE; Pauling și Zuckerkandl, 1965), reprezentate de secvența primară a ADN, ARN și a proteinelor, a permis stabilirea unei cunoașteri neutre, cantitative a informației GENOMULUI și a relațiilor cu semnificație filogenetică, deoarece aceste molecule foarte vechi își au originea în stadiile primitive ale evoluției, înainte de apariția procariotelor. Analiza lor permite detectarea celor mai vechi și mai profunde relații filogenetice. Deși studiile de filogenie moleculară sunt practic la început – primele rezultate sugerează perspectiva unei clasificări filogenetice globale care cel puțin pentru lumea MICROORGANISMELOR va oferi o nouă ordine ierarhică – ele au permis elaborarea unui nou sistem de organizare a lumii vii (Woese, Kandler și Wheelis, 1990), construcția unui ARBORE FILOGENETIC UNIVERSAL și o perspectivă de înțelegere mai bună a ceea ce a fost „strămoșul” actualelor organisme vii, ANCESTORUL UNIVERSAL.

clasificare linneană – (*biosistem.*) sistem de clasificare ierarhică și de nomenclatură binară propus de Linné (Linnaeus), în anul 1735.

clasificare monotetică – (*biosistem.*) modalitate de CLASIFICARE, bazată pe un număr mic de caractere selecționate și interpretate univoc (+/-; prezent/absent). Categoriile rezultate diferă cel puțin printr-o singură proprietate, care este prezentă și se manifestă uniform la toți membrii categoriei respective. Rezultatele acestor clasificări sunt influențate de alegerea subiectivă a caracterelor studiate; v. CLASIFICAREA POLITETICĂ.

clasificare naturală – (*biosistem.*) clasificare ierarhică a unor organisme în grupuri dispuse într-o ordine bazată pe relațiile lor evolutive ipotetice sau – în prezent – **demonstrate**, datorită tehnicilor de FILOGENIE MOLECULARĂ, în așa fel încât membrii din fiecare categorie

de clasificare au un singur ANCESTOR comun; v. CLASIFICARE FILOGENETICĂ.

clasificare orizontală – (*biosistem.*) CLASIFICARE care grupează diferitele specii prezente la un anumit interval de timp al evoluției (orizontal față de arborele genealogic), mai degrabă decât pe cele care au o descendență comună; opus CLASIFICARE VERTICALĂ.

clasificare politetică – (*biosistem.*) CLASIFICARE bazată pe un număr mare de caractere. Are drept rezultat gruparea de TAXONI, care au în comun o mare proporție dintre proprietățile stabilite dar care nu sunt, în mod obligatoriu, în concordanță.

clasificare predictivă – (*biosistem.*) tip de CLASIFICARE bazată pe un mare număr de informații, care furnizează date importante și permite deducții privind proprietățile și funcțiile TAXONILOR. Se consideră că, cu cât o clasificare este mai „predictivă”, cu atât este mai naturală.

clatrină (L. *clathratus* = rețea, grilă) – proteină structurală care se assemblează într-o rețea poliedrică pe fața citoplasmatică a unei MEMBRANE în așa fel încât se formează o depresiune („godeu”) „tapetată” cu clatrină, care, în continuare, înmugurește pentru a forma o veziculă acoperită cu clatrină. Clatrina nativă constă din trei catene polipeptidice grele (H; 192 kDa) și trei catene ușoare (L; 30-36 kDa) care formează o structură caracteristică, TRISKELION. Catenele L sunt mai heterogene decât catenele H. La mamifere au fost identificate două GENE pentru catenele L; produșii primari de transcriere suferă o „ÎNNĂDIRE” ALTERNATIVĂ (*alternative splicing*) în neuroni și în alte celule. *In vitro*, moleculele de clatrină se autoassemblează și formează „colivii” goale care se aseamănă cu „învelișul” veziculelor acoperite cu clatrină; v. TRISKELION.

CLAUDE, Albert (1899-1983) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1974) împreună cu Christian R.M.-J. DE DUVE și George Emil PALADE pentru descoperiri legate de organizarea structurală și funcțională a celulei. A dezvoltat metodele de separare a componentelor celulare prin centrifugare diferențială și a identificat MITOCONDRIILE ca sediu celular primar al oxidării biologice.

Claviceps – gen de fungi (familia Clavicipitaceae – ASCOMYCOTA) care infectează peste 150 de specii de plante (graminee de cultură sau din flora spontană, Juncaceae, Cyperaceae), pe care le atacă în timpul înfloririi. Infecția de primăvară este produsă de ASCOSPORI care germinează formând filamente miceliene la

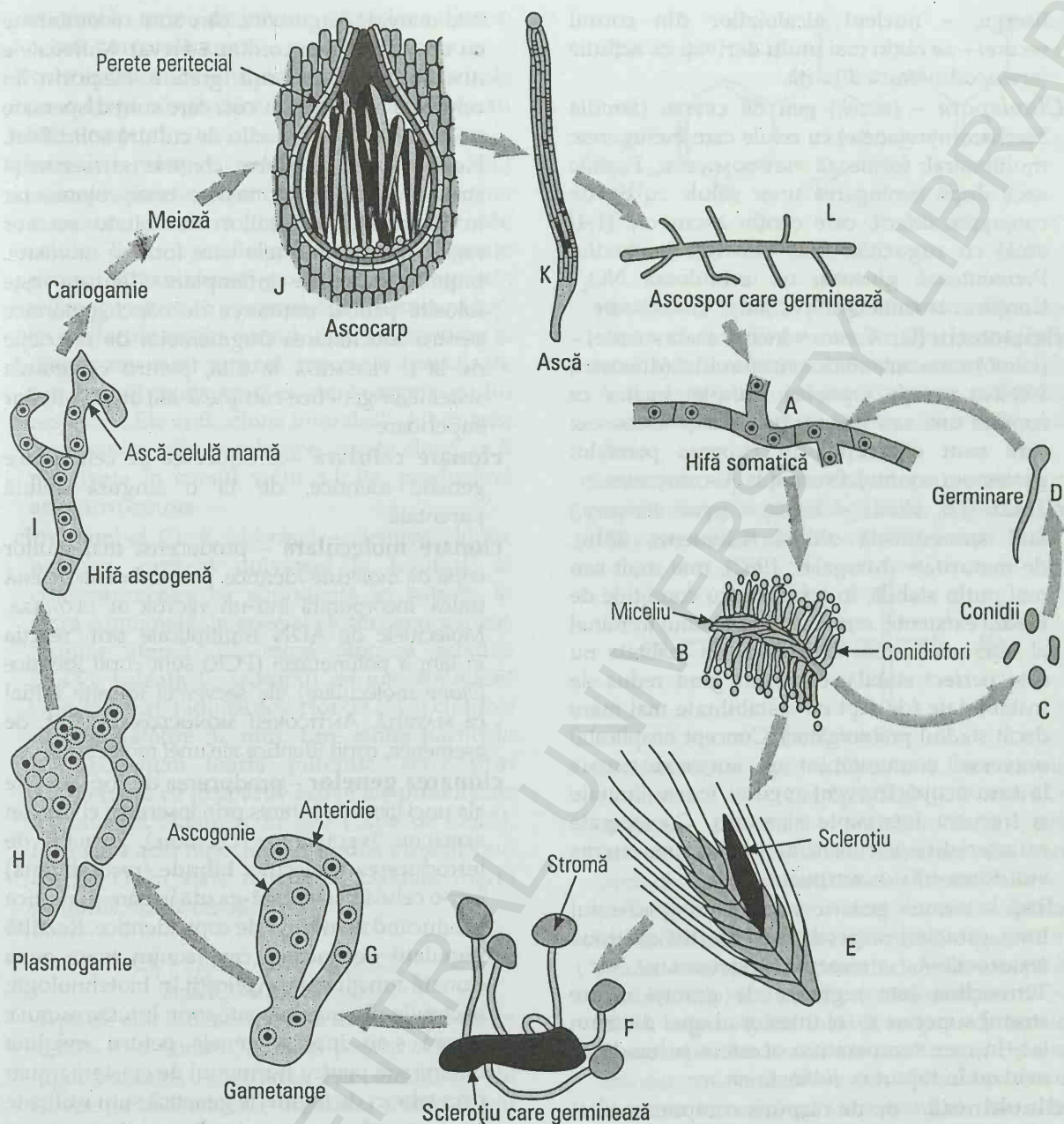


Fig. C11. Reprezentare schematică a ciclului de viață la *Claviceps purpurea* (modificat după Alexopoulos și colab., 1997).

nivelul ovarului unde produc spori asexuați – CONIDII mici, ovoide, incolore inclavate într-o secreție zaharoasă produsă probabil de plantă care atrage insectele; acestea preiau conidiile și le diseminează la alte plante sănătoase (stadiul numit *Sphacelia segetum*). Ulterior, ovarul care conține MICELIUL nu se mai dezvoltă normal și în locul cariopselor de secară se formează SCLEROȚI, forme de rezistență care rămân temporar localizate în spice printre semințe. Ei sunt sediul sintezei ALCALOIZILOR ERGOTICI. Toamna scleroții cad pe sol, supraviețuiesc iarna, iar primăvara când condițiile redevin favorabile germinează, produc niște STROME în

care se formează organele sexuale (ANTERIDII și ASCOGONII) de la care, în urma fecundării apar ASCOSPORII, ce pot iniția alte infecții. Relația cel mai mult studiată este cea dintre *Claviceps purpurea* (*Secale cornutum*) și plantele de secară (*Secale cereale*), la care produce „cornul” sau „pintenul secarei” (fig. C11).

Claviceps paspali – (micol.) tulpină fungică izolată de la o graminee spontană (*Paspalum distichum*), care pe medii artificiale produce structuri similare SCLEROȚILOR, determinând acumularea în profunzime a unor alcaloizi, în special α -hidroxilamida acidului lisergic, de la care, după transformare în amida acidului

lisergic – nucleul alcaloizilor din cornul secarei – se obțin mai mulți derivați cu acțiune farmacodinamică diferită.

Clavispora – (micol.) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule care înmuguresc multilateral; formează PSEUDOMICELII. Produc ASCE după conjugarea unor celule cu tip de conjugare diferit, care conțin ASCOSPORI (1-4/ască) cu rugozități fine, eliberați în mediu. Fermentează glucoza; nu asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q8. Specia tip: *C. lusitaniae*.

cleistoteciu (Gr. *kleistos* = închis; *theke* = cutie) – (micol.) ASCOCARP sferic sau sferoidal (diametru 100-200 μm la *Erysiphe*) complet închis, ce conține una sau mai multe ASCE și ASCOSPORI care sunt eliberați prin ruperea peretelui protector (PERIDIE). Prezent la Ascomycetes.

climax (Gr. *klimax* = scară) – (ecol. microorg.) fază succesională ultimă (Clements, 1916), de maturitate (Margalef, 1962), mai mult sau mai puțin stabilă, în echilibru cu condițiile de mediu existente, reprezentând stadiul terminal al unei SUCEȘIUNI ECOLOGICE. În realitate nu este perfect stabilă, ci cu un grad redus de instabilitate (de fapt cu o stabilitate mai mare decât stadiul premergător). Concept neaplicabil universal comunităților de MICROORGANISME la care ocupă frecvent regiuni foarte limitate și frecvent întrerupte aleatoriu. Considerate caracteristice MICROBIOTEI DIN RUMEN, FILTRE BIOLOGICE, NĂMOL ACTIVAT.

clină – termen generic exprimând gradientul unui caracter, respectiv variația lui continuă (TERMOCLINĂ, CHEMOCLINĂ, PICNOCLINĂ etc.). Termoclina este regiunea de graniță dintre stratul superior și cel inferior al apei dintr-un lac, în care temperatura acesteia se modifică evident în raport cu adâncimea.

clinokineză – tip de răspuns comportamental al unor organisme mobile referitor la frecvența sau modificările direcției de deplasare sub influența unor substanțe chimice solubile prezente în mediu.

clonare – tehnică de multiplicare vizând producerea unor celule sau organisme identice (CLONE), în condiții care nu implică schimb sau combinare de material genetic (de exemplu, propagarea vegetativă de la MERISTEM). Prin analogie se poate spune CLONARE MOLECULARĂ, CLONAREA GENELOR.

clonare aleatorie – metodă experimentală de CLONARE cu grad foarte mare de nesiguranță și risc, prin care ADN genomic este fragmentat aleatoriu mecanic (agitare în WARING-BLENDOR) sau expus acțiunii mai multor ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE, pentru a obține un număr cât

mai mare de fragmente, care sunt recombinate cu un VECTOR DE CLONARE adecvat. Moleculele HIMERE rezultate sunt grefate aleatoriu în celule de *ESCHERICHIA COLI* care sunt dispersate pe suprafața unui mediu de cultură solidificat. Fiecare bacterie care conține o secvență străină de ADN dă naștere unei colonii, iar în ansamblul coloniilor dezvoltate se vor regăsi toate secvențele care formau GENOMUL inițial, grefate la întâmplare. Tehnica este folosită pentru obținerea de bănci genomice pentru subclonarea fragmentelor de restricție de la o PLASMIDĂ la alta, pentru cercetarea sistemelor genetice complexe ale organismelor superioare.

clonare celulară – producerea de celule-fiice genetic identice, de la o singură celulă parentală.

clonare moleculară – producerea mai multor copii de molecule identice, pornind de la o GENĂ unică, încorporată într-un VECTOR DE CLONARE. Moleculele de ADN multiplicare prin reacția în lanț a polimerazei (PCR) sunt copii identice (clone moleculare) ale secvenței folosite inițial ca MATRIȚĂ. ANTICORPII MONOCLONALI sunt, de asemenea, copii identice ale unei molecule date.

clonarea genelor – producerea de copii exacte ale unei GENE de interes prin inserarea ei într-un REPLICON (VECTOR DE CLONARE), urmată de introducerea moleculei hibride (recombinată) într-o celulă bacteriană-gazdă în care se replică producând un număr de copii identice. Rezultă populații de bacterii care conțin toate gena clonată funcțională. Aplicații în biotehnologii: bacteriile din această categorie în GENOMURILE cărora s-au inserat genele pentru insulina umană sau pentru hormonul de creștere uman prin tehnici de inginerie genetică sunt utilizate pentru producerea acestor hormoni.

clonă (Gr. *klonos* = lăstar) – 1. populație de celule sau organisme care au un GENOTIP identic, fiind derivate de la o singură celulă; 2. populație de molecule de ADN recombinate care au toate inserată aceeași secvență de ADN; 3. colonie de MICROORGANISME care conțin același fragment specific de ADN inserat într-un vector prin tehnici de inginerie genetică. Termenul este atribuit și propagării clonale a culturilor de celule vegetale de la MERISTEM deși identitatea genetică a descendenților nu este 100% reală. Bacteriile și protozoarele care se divid direct sunt membrii unei clone.

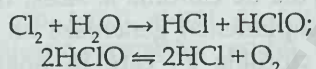
clonă bacteriană – populație bacteriană circumscrisă într-un spațiu determinat, compusă din celule derivate, toate pe cale

asexuată, prin diviziuni succesive dintr-o celulă parentală unică.

clone epidemice – tulpini bacteriene sau virale cu o largă răspândire într-o colectivitate sau într-un spital.

clone interzise (E. *forbidden clone*) – (imunol.) concept ipotetic, în acord cu TEORIA SELECȚIEI CLONALE, conform căruia populațiile de celule T cu specificitate pentru antigenele proprii organismului-gazdă („autoantigene”; *selfantigens*) ar fi permanent „bombardate” cu molecule *self* în cursul vieții embrionare și dispar sau sunt normal represate (paralizate funcțional) pentru toată existența organismului respectiv. Ele ar fi „clone interzise”. Alternativ, în anumite stări patologice, aceste clone ar fi reactivate în cursul vieții adulte, producând BOLI AUTOIMUNE.

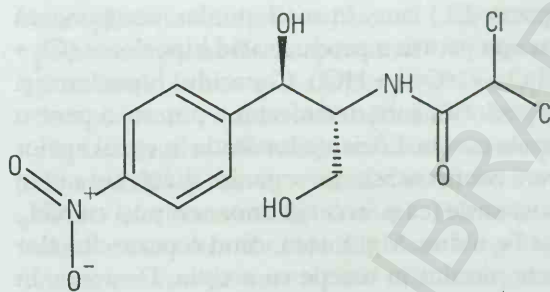
clor (simbol Cl; E. *chlorine*) – element chimic halogen, prezent universal în țesuturi; al cincisprezecelea ca abundență în natură, în stare combinată, în special cloruri anorganice. Număr atomic 17, masă atomică relativă 35,453; valența 1⁻; izotopul cel mai abundent clor-35 (³⁵Cl); radioizotop clor-33 (³³Cl) cu timp de înjumătățire 37 min, care emite particule β. BACTERICID foarte puternic; activ prin interferență cu grupările active ale proteinelor enzimactice. Adăugat în apă („apa de clor”), formează acid hipocloros, produs instabil care degajă O₂ în stare născândă. Oxidant foarte puternic, după reacția:



Apa de clor este bactericidă în concentrație de 0,02% în 5 minute. Utilizat pentru clorinarea apei potabile. Activitatea este diminuată de prezența substanțelor organice. Diclorul sau clorul gazos (Cl₂), prezent ca gaz de culoare galben verzuie, este foarte toxic.

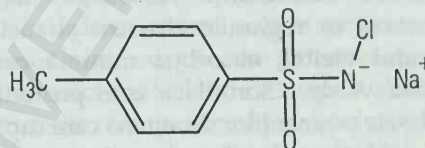
clor-dioxid – v. DIOXID DE CLOR.

cloramfenicol (cloromicetina) – antibiotic cu spectru relativ larg produs de *Streptomyces venezuelae* sau sintetizat chimic. Inhibitor al bacteriilor cu acțiune asupra sintezei proteinelor (împiedică reacția PEPTIDIL-TRANSFERAZEI, EC 2.3.2.12, după legarea de subunitatea



ribosomală 50S) împiedicând formarea LEGĂTURILOR PEPTIDICE. Relativ toxic prin inhibarea sintezei proteinelor mitocondriale. Antagonist al penicilinei și al altor antibiotice ce inhibă numai celulele care cresc activ și se divid.

cloramine – grup de substanțe oxidante, cu aspect de pulbere albă-gălbuie, cristalină, cu miros penetrant de clor, solubile în apă, în care

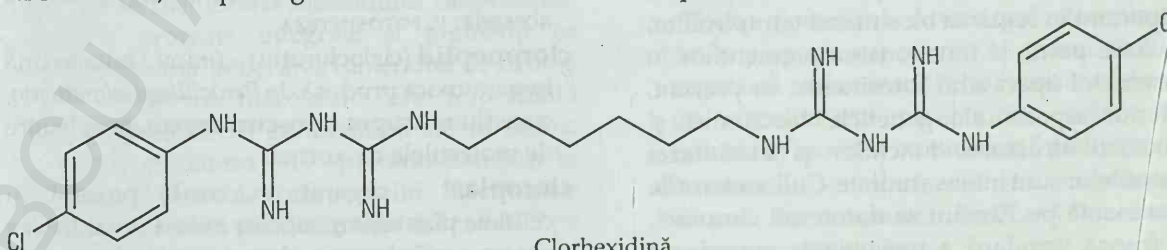


Cloramină T

se descompun rapid la hipoclorit. De exemplu, cloramina T (CH₃C₆H₄SO₂N⁻ClNa⁺·3H₂O). Acțiune puternică antimicrobiană prin descompunere lentă cu eliberare de CLOR urmată de denaturarea ireversibilă a proteinelor. Utilizare ca dezinfectant al apei.

clorhexidină – 1,6-di-(4'-clorofenil-diguanido)-hexan, antiseptic sau dezinfectant (în funcție de concentrație) activ pe bacterii Gram-pozitive și Gram-negative, nu însă și asupra virusurilor și endosporilor bacterieni sau fungici. Efectul este determinat de inhibarea ATPazei și lezarea învelișurilor celulare. Concentrațiile mai mari coagulează citoplasma microbiană.

clorinare – metodă utilizată frecvent pentru dezinfecția finală a apelor recirculate, în vederea asigurării unei ape potabile sigure. CLORUL este utilizat fie ca o soluție concentrată de **hipoclorit de Na**: NaOCl + H₂O → HOCl + NaOH, de **hipoclorit de calciu**: Ca(OCl)₂ + 2H₂O → 2HOCl + Ca(OH)₂, care produc acid hipocloros (HOCl), oxidant puternic sau **clor**



Clorhexidină

gazos (Cl_2) care, în mod similar, reacționează cu apa pentru a produce acid hipocloros ($\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOCl} + \text{HCl}$). Cl_2 , acidul hipocloros și hipocloriții sunt dezinfectanți puternici pentru apele curate. Eficiența lor scade în cazul apelor care conțin substanțe organice dizolvate sau în suspensie (ca și în cazul unor compuși cu NH_3 , cu Fe redus, Mg, S etc.), când o parte din clor este pierdut în reacție cu aceștia. De aceea, în cazul apelor care conțin încă substanțe organice „cererea de clor” este mărită. Clorinarea trebuie făcută în așa fel încât să oxideze și să neutralizeze aceste substanțe (ameliorând gustul și mirosul apei), asigurând un exces de clor rezidual care rămâne în soluție. Limita permisă de clor rezidual: 0,2-0,6 $\mu\text{g/ml}$.

clorofile – produși finali în biosinteza tetrapirrolilor, cu caracter lipofilic. La plantele superioare, clorofilele *a* și *b* sunt pigmenții fotosintetici dominanți. Absorbția maximă se situează în regiunile albastru și roșu ale spectrului vizibil; absorbția minimă este în regiunea verde. Clorofila *a* este prezentă în complexe pigmenților de antenă care captează lumina și în complexe CENTRULUI DE REACȚIE, unde funcționează ca PIGMENT ACCESORIU, precum și ca donor primar de electroni în CENTRELE DE REACȚIE ale FOTOSISTEMELOR I și II (PSI și PSII). Clorofila *b* diferă de clorofila *a* prin gruparea formil care înlocuiește gruparea metil la nivelul C7; de asemenea, proprietățile spectroscopice sunt ușor diferite. Clorofila *b* este prezentă în COMPLEXELE DE ANTENĂ, de preferință în PSII, și absentă în centrul de reacție. Este sintetizată din clorofila *a* prin oxidarea grupării metil din C7, mai întâi la hidroximetil și în final la formil; transformarea este catalizată de o clorofilă *a* oxigenază. Această conversie reversibilă ar putea fi relevantă pentru controlul eficacității fotosintetice prin modificarea mărimii complexului de antenă. Spre deosebire de bacterii, biosinteza tetrapirrolului este localizată în compartimente diferite; există, de asemenea, unele diferențe între plante și animale în biosinteza tetrapirrolului. Sinteza de clorofile este strict controlată. Stimularea și inhibarea sintezei, precum și degradarea moleculelor de clorofilă joacă un rol foarte important în reglarea biosintezei tetrapirrolilor, pe de o parte, și funcționarea pigmenților în ansamblul aparatului fotosintetic. În prezent, diferite aspecte ale geneticii, biochimiei și biofizicii structurii, funcțiilor și biosintezei clorofilelor sunt intens studiate. Culoarea verde dominantă pe Pământ se datorează clorofilei. O frunză standard a unei plante superioare

este formată din aproximativ 70 milioane de celule cu circa 5 miliarde de CLOROPLASTE, fiecare cloroplast conținând peste 600 de milioane de molecule de clorofilă (Simpson și Knötzel, 1996). Moleculele de clorofilă funcționează fie ca pigmenți accesorii, fie ca pigmenți ai centrului de reacție. Pigmenții accesorii colectează fotonii în complexe de antenă de colectare a luminii (la cianobacterii în FICOBILISOMI). Energia de excitație absorbită de acești pigmenți este transportată printr-o serie de transferuri ultrarapide de la o moleculă de clorofilă la următoarea. Pigmentul din centrul de reacție, care are absorbția maximă la o lungime de undă mare, acționează ca o capcană cinetică pentru energia luminoasă ce este direcționată (*funnelled*) de la complexe de „recoltă” a luminii și utilizată pentru separarea de sarcină fotochimică. La plante, aceste fotoreacții se desfășoară în două fotosisteme diferite, formate din pigmenții accesorii, acceptorii și transportorii de electroni și P700 (PSI), respectiv P680 (PSII). Excitarea PSII direcționează transferul electronilor de la P680 la o moleculă de FEOFITINĂ, care la rândul său reduce o CHINONĂ (PLASTOCHINONA A). Fluxul de electroni trece apoi la plastochinona B pentru a ajunge în final, prin intermediul citocromilor *b₆/f* și a PLASTOCIANINEI, la clorofila oxidată din PSI (P700*). Excitarea PSI are drept rezultat transferul electronilor de la dimerul de clorofilă P700 la acceptorul primar, care este o altă moleculă de clorofilă *a*. Acest transfer de electroni suplimentar generează un reducător puternic, clorofila *a*⁻, care în final produce compuși macroergici (*high-energy compounds*), prin intermediul unui set de PROTEINE Fe-S și FLAVOPROTEINE. O moleculă de filoquinonă (VITAMINA K) este implicată ca un transportor de electroni intermediar între clorofila *a* și primul centru Fe-S. Transportul de electroni de la PSII la PSI este cuplat cu translocarea protonilor prin membrana tilacoidă, stabilindu-se un gradient electrochimic care este utilizat pentru sinteza de ATP. Prin urmare, câte un foton este necesar în fiecare din cele două fotosisteme pentru a elibera O_2 la începutul fotosintezei și a genera echivalenți reducători la finalul acesteia; v. FOTOSINTEZA.

cloropeptid (cicloclorotin) – (*micol.*) micotoxină hepatotoxică produsă de *Penicillium islandicum*, cu acțiune asupra CITOSCHELETULUI, prin legare de moleculele de ACTINĂ.

cloroplast – organit (PLASTIDĂ) prezent în celulele plantelor și algelor având un al treilea sistem membranar reprezentat de sediul

biosintezei CLOROFILEI, al fotosintezei și al anumitor proteine și lipide. Cel de la plante măsoară $5,0-10,0 \times 0,5-2,5 \mu\text{m}$ și este prezent în număr mare, dar diferit în funcție de specie sau habitat (20-100 cloroplaste/celulă matură din frunze). Cloroplastele algelor (unice sau în număr mic) au forme mai complicate: aspect discoidal, cupă, lobat, spiralat, stelat sau ca o panglică (cel de la alga verde *Spirogyra*) și dimensiuni medii ($2,0 \times 20,0 \mu\text{m}$). Lipsesc în celulele din meristem, care conțin PROPLASTIDE, organite capabile să se diferențieze la CROMOPLASTE, AMILOPLASTE, organite de stocare a proteinelor (PROTEINOPLASTE) sau ELAIOPLASTE. Cloroplastele sunt delimitate de o MEMBRANĂ EXTERNĂ și alta internă separate de spațiul intermembranar. Membrana externă conține proteine transmembranare – PORINE – ușor permeabile pentru apă, molecule organice mici și ioni. MEMBRANA INTERNĂ acționează ca o adevărată barieră de permeabilitate, prin care trec liber O_2 , CO_2 și apa, în timp ce transportul altor molecule în și din organit este controlat de PROTEINE DE TRANSPORT. Membrana internă delimitează un compartiment care conține stroma – o substanță matricială semilichidă în care se găsesc molecule de ADN specific (ADNct), RIBOSOMI 70S, *plastoglobuli*, ENZIME pentru asimilarea CARBONULUI, AZOTULUI, SULFULUI, pentru CICLUL CALVIN-BENSON și ribulozo-1,5-bisfosfat carboxilaza/oxigenaza (RuBisCO). În STROMĂ au loc reacțiile de captare a CO_2 în formă organică (intermediari cu trei sau patru atomi de carbon, acidul 3-fosfoglicerice, respectiv, acidul oxalilacetic) și transformarea în glucide. Unitatea de bază a sistemului membranar din cloroplaste este TILACOIDUL, centrul aparatului fotosintetizant, în care sunt localizate clorofilele, componenții sistemului de transport al electronilor, proton ATPazele etc. Au forma unor saci membranari aplatizați, dispuși în mai multe „stive” – GRANE – asemănătoare fișicurilor de monede, interconectați într-o rețea de tilacoide mai lungi – „tilacoide stromale” – prin punți membranare intergranale. Granele și tilacoidele delimitează un singur compartiment (lumenul). Diferitele molecule implicate în fotosinteză sunt situate pe sau în membrana tilacoidului care conține diferite proteine integrate și pigmenți ce absorb lumina. Separarea lumenului de stromă prin membrana tilacoidului este importantă pentru producerea gradientului electrochimic protonic și sinteza ATP: protonii pompați în lumen în cursul transportului electronilor dirijat de lumină pot determina sinteza ATP pe măsură ce se întorc în stromă. De asemenea,

cloroplastele conțin carotenoizi, care sunt parte componentă a „aparatului” fotosintetic și acționează ca antioxidanți protejând celelalte componente împotriva speciilor reactive ale oxigenului. Carotenoizii sunt „mascați” de clorofilă și devin vizibili numai în fazele târzii ale dezvoltării frunzei (senescentă) când moleculele de clorofilă sunt degradate. Acest proces de senescentă este acompaniat de tranziția cloroplastelor în gerontoplaste. **Formarea cloroplastelor.** Unele polipeptidele tilacoidelor sunt codificate de GENE nucleare și sintetizate pe ribosomi citoplasmici, apoi transportate în cloroplaste. Genele ADNct codifică ~100 de polipeptide esențiale pentru dezvoltarea cloroplastelor. Sinteza proteinelor are loc la nivelul unor ribosomi 70S și utilizează *N*-formil metionina ca prim aminoacid în catenă. Totuși, informația pentru majoritatea proteinelor cloroplastului se află în ADN nuclear; sinteza acestor proteine are loc în citoplasmă, după care urmează un proces foarte strict controlat de transport și „insertie” în diferite compartimente ale cloroplastului. Formarea cloroplastelor se realizează fie prin diviziunea celor existente, fie prin evoluția protoplastidelor nediferențiate. Creșterea și diviziunea cloroplastelor nu sunt corelate cu diviziunea celulară. **Funcții.** Cloroplastele sunt sediul fotosintezei, la nivelul lor având loc ansamblul reacțiilor, care depind de energia solară. În plus, participă la reducerea azotului din nitrat (NO_3^-), cum este furnizat plantelor din sol sub formă de NH_3 , forma utilizată pentru sinteza proteinelor, precum și în METABOLISMUL sulfului. **Origine.** Conform IPOTEZEI SIMBIOZEI SERIALE, cloroplastele au fost la origine cianobacterii („alge albastre-verzi”), care au suferit transformări notabile datorită existenței ca endosimbionți în celulele plantelor. La originea cloroplastelor a fost un organism procariot capabil de fotosinteză oxigenică, foarte asemănător cu cianobacteriile actuale. Se cunosc exemple vii în care endosimbiontul „invadator” păstrează un vestigiu al peretelui celular cianobacterian. Acești „invadatori” de dată recentă sunt însă suficient de diferiți de cloroplastele „evolute” și de aceea se numesc CIANELE (*cyanelles*). Ancestorul cloroplastelor de la plantele superioare ar trebui să fie un organism strâns înrudit cu *Prochloron didemni*, un ectosimbiont obligatoriu evident, care trăiește în asociere cu tunicierul *Didemnum*.

clorosomi – VEZICULE DE CHLOROBIIUM atașate de MEMBRANA CELULARĂ care conțin BACTERIOCLOROFILĂ C.

cloroză (E. *chlorosis*) – îngălbenirea sau decolorarea plantelor verzi, datorită pierderii sau incapacității de sinteză a CLOROFILEI, ca urmare a unor infecții (în special, virale), FOTOTOXINELOR, lipsei unor nutrienți minerali sau deficitului de iluminare.

clorură de cesiu (CsCl) – sare de cesiu care produce soluții apoase cu densitate mare, utilizată pentru separarea VIRIONILOR și macromoleculelor (în particular, acizi nucleici). Soluția de CsCl supusă unei forțe centrifugale foarte mari (de exemplu, $100\,000\times g$), o perioadă îndelungată de timp, în momentul în care se stabilește un echilibru între sedimentare și difuziune, formează un gradient de densitate lineară, în care diferitele macromolecule formează câte o bandă, într-o poziție corespunzătoare propriei lor densități de plutire („punct izopicnic”).

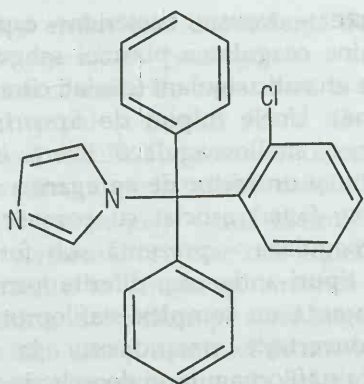
Closteroviridae – familie de virusuri cu particule virale filamentoase extrem de lungi (950-2200 nm, diametru 10-13 nm), formate prin asamblarea unor proteine majore capsidale (CP), având o „coadă” scurtă alcătuită din proteine capsidale minore (CPm). **Genomul** ARN m.c. tip «+» este monopartit la *Ampelovirus* și *Closterovirus* și bipartit la *Crinivirus*. Are 15-20 kb și este infecțios: funcționează atât ca GENOM cât și ca ARNm. Codifică proteine structurale și nestruurale. Este replicat în citoplasmă. Infectează plante din clasele Magnoliopsida (dicotiledonate) și Liliopsida (monocotiledonate), afectând floemul și producând îngălbenire, necroze etc. Transmis prin inoculare mecanică de insecte. Răspândire generală. **Trei genuri:** 1) *Ampelovirus* („specia” tip: *Grapevine leafroll-associated virus 3* – GLRaV); 2) *Closterovirus* („specia” tip: virusul îngălbenirii sfeclei de zahăr sau *Beet yellows virus* – BYV); 3) *Crinivirus* („specia” tip: *Lettuce infectious yellows virus* – LIYV).

Closterovirus – gen de virusuri fitopatogene din familia CLOSTEROVIRIDAE, cu spectru larg de gazde și VIRIONI filamentoși cu lungimea de 1200-2000 nm și diametrul de 12 nm, având CAPSIDA alcătuită dintr-un singur tip de proteine și un GENOM ARN m.c. tip «+». Transmis frecvent prin intermediul afidelor și mai rar mecanic. Cele nouă specii produc infecții la mai multe plante de cultură sau la plante din flora spontană. „Specia” tip este virusul îngălbenirii sfeclei de zahăr (*Beet yellows virus*: BYV).

Clostridium (Gr. *closter* = fus; *clostridium* = fus mic) – gen de bacterii sporulate Gram-pozitive, CHEMOORGANOTROFE, obligat

anaerobe, uneori aerotolerante, în general bacili ($0,3-1,9 \times 2,0-10,0 \mu\text{m}$), dar și forme cocoide sau filamentoase. În general, mobile cu flageli peritrihi, ENDOSPORI sferici sau ovalari terminali sau subterminali, deformanți (destind sporangele). Mezofil; unele tulpini termofile sau PSIHROFILE. Saprotofecul METABOLISM fermentativ. Unele specii sunt zaharolitice și fermentative, produc acizi (butiric, acetic, propionic), gaze (CO_2 , H_2 și uneori CH_4), alcooli și acetonă. Altele sunt proteolitice: atacă proteinele naturale sau coagulate producând putrefacții sau proteoliză mai completă. Prezente în sol, măt, intestinul omului și animalelor. Specia tip: *C. butyricum*. Genul cuprinde peste 80 de specii dintre care unele sunt utile, producând fermentații cu importanță biotehnologică (acetobutylică, propionică etc.). Câteva specii sunt patogene: *C. tetani*, *C. botulinum*, *C. perfringens*, *C. novyi* (*C. oedemantiens*), *C. difficile*, *C. histolyticum* etc. Unele specii (*C. tetani*, *C. botulinum*) produc exotoxine foarte puternice. Altele produc o serie de toxine care explică gravitatea infecțiilor produse. Spre exemplu, *C. perfringens* produce, între altele, o α -toxină (fosfolipaza C-lecitinaza), toxina θ (perfringolizina), toxinele β , ϵ , ι care măresc permeabilitatea vasculară și au acțiune dermonecrotizantă, δ -toxina (hemolizina letală), κ -toxina (colagenază) etc. Între bolile produse de speciile de *Clostridium* sunt de menționat: tetanosul, botulismul, gangrena gazoasă, edemul malign, enterita necrotică etc.

Clostridium botulinum (*L. botulus* = cârnat) – bacterie Gram-pozitivă, bacilară ($0,8-1,9 \times 4,0-8,0 \mu\text{m}$), mobilă cu cili peritrihi, spor ovoid subterminal. Crește pe medii uzuale lichide, tulburându-le, sau solide cu colonii cu limite neregulate translucide. Hemolizează sângele de cal, hidrolizează gelatina, produce lipaze. Prezintă sub forma a șapte tipuri antigenice notate A-G, care diferă prin anumite proprietăți metabolice și produc o EXOTOXINĂ botulinică specifică, neutralizată numai de serul corespunzător. Prezent în intestinul omului și animalelor, lipsit de VIRULENȚĂ. În anaerobioză produce o toxină foarte puternică (1 gram toxină = 32 miliarde DLM/șoarece). Tulpinile de *C. botulinum* sunt divizate în trei grupuri metabolice: **grupul I** include tulpini proteolitice din tipurile A, B, F și G; **grupul II** include toate tulpinile de tip C și D; **grupul III** include tulpinile neproteolitice aparținând tipurilor B, E și F. Tipurile A, B și E produc boala la om (tipul E asociat cu peștii și produsele din pește).



Clotrimazol

Clostridium difficile – specie de bacterie sporulată Gram-pozitivă, agent patogen al colitei pseudomembranoase. Produce o enterotoxină A (308 kDa) eliberată din celula bacteriană, care pătrunde în celulele eucariote prin endocitoză mediată de receptori. În citoplasma celulelor sensibile inactivează anumite proteine G, determinând pierderea fasciculelor de filamente de ACTINĂ.

Clostridium tetani – bacil ($0,4 \times 3,0-4,0 \mu\text{m}$), Gram-pozitiv, sporulat (spor rotund sau ovalar, terminal deformant), mobil (flageli peritrihi), anaerob, prezent în sol, praf, intestinul uman și animale. Rezistent la temperaturi ridicate, alcool de 90° (două luni). Agent patogen al tetanosului, datorită sintezei unei exotoxine proteice (TOXINA TETANICĂ sau tetanospasmina), produsă în plăgi profunde, cu necroze celulare, leziuni vasculare sau MICROBIOTĂ asociată, care creează condiții de anaerobioză, prin legarea ireversibilă de motoneuronii inhibitori din măduva spinării. Produce și o TETANOLIZINĂ hemolitică.

clotrimazol – agent antifungic de sinteză, bis-fenil-(2-clorfenil)-1-imidazol metan, cu acțiune locală în micozele cutanate. Acționează prin blocarea transportului aminoacizilor în MICELIUL fungic.

cluster (E. cluster = grup, grămadă; F. batterie) – 1. grup de atomi [Fe-S] [2Fe-2S], [3Fe-3S] ca la *Azotobacter vinelandii* sau [4Fe-4S], larg răspândiți în celule cu rol în procese de transfer de electroni; grup multiatomic ($\text{MoFe}_{6-8}\text{S}_4$) în componența NITROGENAZEI; 2. „cluster pentru diferențiere” utilizat pentru desemnarea grupurilor de markeri de diferențiere ai leucocitelor umane pe baza studiilor biochimice, serologice și genetice; v. CD.

cluster de gene (F. batterie de gènes; gènes en batterie) – grup de GENE, funcțional înrudite, situate pe același CROMOSOM, care codifică fiecare o anumită proteină și sunt adesea reglate de aceleași mecanisme celulare.

CMH – Complexul Major de Histocompatibilitate este reprezentat de un set de GENE strâns-linkate, care codifică antigene de suprafață, răspunzătoare de HISTOCOMPATIBILITATE. Termenul de „complex” este justificat prin numărul mare de gene componente, iar cel de „major” de semnificația deosebită în realizarea unor funcții imunitare importante: respingerea rapidă a grefelor, stimularea reacției limfocitelor „mixte”, a reacțiilor „grefă contra gazdă”, a limfolizei mediate celular etc. Genele respective participă și la producerea RĂSPUNSULUI IMUN normal prin recunoașterea antigenelor străine, recunoașterea celulelor infectate cu virusuri, reglarea răspunsului imun, sinteza unor constituenți esențiali ai SISTEMULUI COMPLEMENT, restricția răspunsului imun, precum și în predispoziția față de anumite boli. Cele mai studiate sunt sistemele CMH H-2 de la șoareci și HLA (*Human Leucocyte Antigen*) de la om. Sisteme similare au fost descrise și la animale, fiind notate cu inițiala majusculă a denumirii lor, în limba engleză: DLA (*dog*) la câine, GLA (*guinea-pig*) la cobai, SLA (*swine*) la porc, RLA (*rabbit*) la iepure ș.a.m.d.

CMI – v. CONCENTRAȚIE MINIMĂ INHIBIToare.

c-myc – PROTOONCOGENĂ celulară care codifică un factor proteic nuclear, implicat în reglarea CICLULUI CELULAR. Conversia protooncogenei c-myc la ONCOGENĂ și apariția tumorii umane LIMFOMUL BURKITT are loc printr-un proces de TRANSLOCAȚIE cromosomală: un segment din cromosomul 8, care conține gena c-myc este îndepărtat și legat de alt CROMOSOM (2, 14 sau 22) adiacent GENELOR ce codifică imunoglobuline, mai precis catena C_H , gene exprimate continuu, foarte active în limfocite (jumătate din proteinele produse aparțin imunoglobulinelor). Ca urmare, protooncogenă este supraexprimată, are loc producerea excesivă a proteinei Myc, cu funcție de factor de transcriere, și celula devine cancerosă.

cnidospori – spori prezenți la protozoarele din Ordinul Cnidosporidia (subordinul Myxosporidia și Microsporidia; inițial descris ca subfilum Cnidospora), parazite la pești.

co+ – prefix cu semnificația „împreună”, „în asociere” (de exemplu, COENZIMĂ, COFACTOR, COMETABOLISM etc.).

Co – simbol pentru elementul COBALT.

CO – v. MONOXID DE CARBON.

CoA – v. COENZIMA A.

coacervat (L. coacervo = a aduna într-un loc) – agregate coloidale stabile prebiologice, care au determinat trecerea de la molecular la supramolecular. Apărute spontan, conțineau

un amestec de compuși organici (probabil de tipul proteinelor, lipidelor, acizilor nucleici și glucidelor actuale). Prezintă unele activități enzimatică rudimentară și capacitatea de a concentra preferențial noi produși din mediu. Ipoteza lui Oparin (1924), în prezent abandonată, consideră formarea coacervatelor în „supă” primordială, ca o etapă esențială spre formarea primelor celule. Posibilitatea formării coacervatelor *in vitro* este demonstrată experimental.

coadaptare – 1. proces natural de selecție ce tinde să acumuleze în fondul genetic comun (*pool*) al unei populații, gene care interacționează armonios; 2. evoluția unor caracteristici ce reprezintă adaptări mutual avantajoase în cazul a două sau mai multe specii care interacționează.

„**coadă de cometă**” – structură filamentoasă formată din molecule de ACTINĂ polimerizate care facilitează transferul unor bacterii (*Listeria monocytogenes*) de la o celulă infectată la celule adiacente normale. Polimerizarea actinei este favorizată de proteina bacteriană ActA.

„**coadă**” **poliA** (E. *polyA tail*) – secvență formată din 60-200 unități de adenzin-monofosfat, adăugate secvențial la extremitatea 3' a celor mai multe molecule de ARNm de la EUCARIOTE. Reacția este catalizată de **poliA polimerază**, ENZIMĂ care nu are nevoie de MATRIȚĂ și recunoaște ca substrat ATP; v. SECVENȚĂ POLIA.

coaglutinare – fenomen de AGLUTINARE a diferite specii de MICROORGANISME de către un anumit ANTISER. Înainte de descoperirea antigenelor specifice rickettsiene, diagnosticul de prezumție al tifosului exantematic (*Rickettsia prowazekii*) și a celui murin (*R. mooserii*) se făcea cu ajutorul reacției Weil-Felix, aglutinarea de către serul de bolnav a unui antigen produs cu *Proteus vulgaris* OX19 (antigen somatic).

coagregare – proces de adeziune intercelulară, relativ specific, între celulele unor specii diferite de MICROORGANISME, mediat de interacțiunea LECTINE-GLICANI (de exemplu, între *Streptococcus sanguis* și *Actinomyces viscosus*).

coagulare – (epidemiol.) în stațiile de epurare a apelor uzate, proces de formare a unor particule mari insolubile prin agregarea particulelor mai mici, coloidale, după adăugarea de substanțe chimice ce favorizează acest proces: polimeri anionici, sulfat de aluminiu etc.

coagulare intravasculară – complicație severă de tip ȘOC SEPTIC la persoanele intoxicate cu ENDOTOXINE bacteriene, constând în coagularea generalizată a sângelui, determinată probabil de acțiunea endotoxinei asupra leucocitelor.

coagulaze – ENZIME bacteriene capabile să determine coagularea plasmei sangvine care conține un anticoagulant (oxalat, citrat, EDTA, heparină). Unele tulpini de *STAPHYLOCOCCUS* produc o stafilocagulază liberă eliminată în mediu și un factor de agregare a celulelor (*clumping factor*) asociat cu peretele celular. Stafilocagulaza – prezentă sub forma mai multor tipuri antigenice diferite formează cu PROTROMBINA un complex stafiloprotrombină care convertește FIBRINOGENUL la FIBRINĂ. Prezența stafilocagulazei deosebește tulpinile patogene de cele nepatogene: de exemplu, *Staphylococcus aureus* («+») de *S. epidermidis* («-»). Determină depunerea fibrinei pe suprafața bacteriilor și le protejează de atacul celulelor gazdei. Factorul de agregare nu formează un cheag adevărat ci o grupare de celule (paracoagulare) prin clivarea fibrinogenului la nivelul extremității C-terminale a catenei α .

V. TESTUL COAGULAZEI.

coated pit (E. *coated* = învelit, acoperit; *pit* = groapă, adâncitură, cavitate) – structură observată pe suprafața celulelor eucariote animale, în cursul procesului de internalizare a unor macromolecule (ENZIME, anticorpi, toxine bacteriene, factori de creștere, hormoni, proteine serice, chiar VIRIONI) prin ENDOCITOZĂ MEDIATĂ DE RECEPTORI, inițiată de legarea acestora de receptori corespunzători. După formare, complexele ligand/receptor dispuse pe suprafața externă a MEMBRANEI PLASMATICE difuzează lateral în MEMBRANĂ și se acumulează într-o regiune discretă, specializată a acesteia, reprezentând ~20% din suprafața sa totală. Acumularea complexelor la nivelul acestor situsuri de colectare și internalizare amorsează acumularea unor proteine adiționale (proteine-adaptor, CLATRINĂ, DINAMINĂ) pe suprafața internă (citosolică) a membranei. Aceste modificări facilitează apariția unor invaginări (*pits*) membranare care se adâncesc progresiv, pentru ca, în final, să aibă loc un proces de strangulare, care le desprinde de membrană, pentru a forma vezicule de endocitoză „acoperite” (*coated vesicles*). Ulterior, proteinele de înveliș se detașează de vezicule devenind disponibile pentru a forma alte vezicule, în timp ce veziculele neacoperite fuzionează cu endosomi timpurii. Caracterul de structură „învelită” este considerat o particularitate comună a celor mai multor procese care implică transferul sau schimbul de substanțe între compartimente specifice delimitate de membrane în celulele eucariote. Endocitoza mediată de receptori

numită și **endocitoza dependentă de clatrină** (*clathrin-dependent endocytosis*) reprezintă mecanismul major de endocitoză la eucariote. Virusul gripal și *Semliki Forest virus* (genul *Alphavirus*, familia *TOGAVIRIDAE*) folosesc această cale de pătrundere în celulele sensibile.

cobai (*E. guinea pig*) – mic mamifer rozător (*Cavia porcellus*), originar din Guineea, adus cu corăbiile în Anglia și America de Sud. Domesticit, este utilizat pe scară largă, datorită reactivității sale și ușurinței de manipulare, în cercetarea biologică, imunologică și medicală.

cobalamină – v. VITAMINE B₁₂.

cobamină – v. VITAMINE B₁₂.

cobalt – simbol Co, element metalic cu numărul atomic 27; masa atomică relativă 58,9332 și valența 2⁺ sau 3⁺. Cel mai abundent izotop ⁵⁹Co. Radioizotopul ⁶⁰Co cu timpul de înjumătățire de 5,2 ani, emite radiații beta și gama. Prezent în compoziția vitaminelor din grupul B₁₂. Sursă de radiații gama pentru terapie în oncologie.

coc (Gr. *kokos* = sămânță) – bacterie sferică, ovalară sau lanceolată, izolată sau dispusă în perechi (**diplococ**), grupuri de patru celule (**tetradă/tetracoc**), lanțuri (**streptococ**) în formă de „balot” (**sarcina**), grupuri neregulate asemănătoare unui ciorchine de strugure (**stafilococ**).

Coccidia (echivalent *Coccidiasina*) – subclasă de protozoare (clasa *Sporozoea*) parazite la vertebrate, dar și la unele nevertebrate, la care gametocitele mature, mici, apar tipic intracelular în gazdă. Ciclu de viață caracteristic cu **MEROGONIE**, gametogonie și **SPOROGENIE**. Include ordinele: *Agamococcidiida*, *Protococcidiida* și *Eucoccidiida* cu subordinele: *Adeleina*, *Eimeriina* și *Haemosporina*.

cocolitoforide – organisme unicelulare planctonice marine, mai frecvente în apele tropicale aparținând algelor din clasa *Prymnesiophyceae* (considerate de zoologi ca protozoare *Phytomastigophorea*), având tendința de a precipita carbonatul de calciu în plăci sau de a forma **COCOLIȚI** în jurul celulei. Sferice sau ovalare având diametrul mai mic de 20 μm. Frecvent acoperite de scvame delicate, inclavate într-o matrice mucilaginoasă externă. *Emiliana huxleyi*, cocolitoforid viu, relativ comun, are un ciclu de viață cu un stadiu mobil biflagelat acoperit de unul sau mai multe straturi de scvame organice și altul neflagelat, imobil (celule tip C), fără scvame, care sunt incluse într-o cocsferă formată din cocoliți. Rol în îndepărtarea CO₂ din apele oceanice. *Coccolithus harveyi* produce „înfloriri” în apele golfului Mexic.

Alte specii: *C. fragilis*, *Calyptrorphaera insignis*, *Ponthosphaera nigris* ș.a.

cocobacil – celulă bacteriană cu morfologie intermediară între cea de coc și cea de bacil.

cocoid – 1. tip morfologic bacterian ovoid sau, mai puțin sferic (în formă de coc). Când este alungit se numește **COCOBACIL**; 2. corpi cocoizi: celule sferice ce predomină în culturile vechi ale unor bacterii ca *AQUASPIRILLUM* și *CAMPYLOBACTER*. Aparent neviabili, refac celulele vegetative după transferarea într-un mediu de cultură proaspăt.

cocolite – v. **COCOLIȚI**.

cocoliți (*E. coccoliths*) – structuri calcificate rotunde sau poligonale, având câțiva μm diametru, cu ornamentații specifice de specie, prezente pe suprafața anumitor celule ale **COCOLITOFORIDELOR**. Conțin cristale de calcită de un singur tip (**holococoliți**) sau de forme și mărimi diferite (**heterococoliți**). Cocoliții formează cea mai mare parte a calcarelor din **MEZOZOIC** și **CENOZOIC**. Întrucât morfologia lor s-a modificat de-a lungul **ERELOR**, aspectul cocoliților reprezintă markeri utili în studiile de biostratigrafie a rocilor sedimentare.

cocultivare – cultură mixtă (în același mediu) a două sau mai multe tipuri diferite de celule sau a unor virusuri diferite. Dacă una dintre ele este permisivă pentru replicarea unui virus latent prezent în altă linie celulară, virusul se poate replica, existența lui devine evidentă adică a fost „eliberat”. Celulele în care virusul se poate replica sunt numite „celule indicator”. Frecvența recuperării virusurilor latente în cursul cocultivării poate fi mărită prin fuzionarea artificială a celor două tipuri de celule cu formarea unui **HETEROCARION**.

cod – 1. sistem de simboluri, norme, reguli legate de un anumit subiect, acceptat convențional, căruia i se acordă semnificație pentru transmiterea unui mesaj informațional (de exemplu, codul Morse); 2. **CODUL GENETIC** utilizează un „alfabet” de patru litere, corespunzător celor patru baze azotate (A, T, G, C) cu ajutorul cărora mesajul genetic este înregistrat sub forma a 64 de „cuvinte” posibile de trei litere (**CODONI**). Fiecărui codon din structura ADN sau ARN îi corespunde un aminoacid în componența secvenței proteinelor sau anumite semnale („stop”); 3. ansamblu de legi sau norme și modul în care sunt înregistrate: cod fiscal, cod moral, cod penal etc.

cod genetic – ansamblul regulilor și principiilor în acord cu care informația genetică codificată în ADN (sau în ARN, în cazul **RIBOVIRUSURILOR**)

este transcrisă la ARNm și tradusă (decodificată) în proteine la nivelul RIBOSOMILOR. Codul genetic reprezintă nu numai mesajul înscris în GENOM, ci și „dicționarul bilingv” necesar traducerii limbajului ADN (cu patru cuvinte de cod A, T, C, G) prin intermediul ARNm și ARNt la proteine (cu 20 de cuvinte de cod, corespunzătoare celor 20 de aminoacizi naturali); v. CARACTERISTICILE CODULUI GENETIC; DICȚIONARUL DE COD.

cod numeric enzime – sistemul de codificare numerică a enzimelor propus de **Comitetul de nomenclatură al Uniunii Internaționale de Biochimie** (*International Union of Biochemistry – Enzyme Commission*) a stabilit următoarele criterii: orice ENZIMĂ are un **cod numeric** de patru cifre (separate prin puncte) precedat de prefixul EC (*Enzyme Commission*), cu semnificația: prima cifră corespunde clasei căreia îi aparține enzima respectivă: OXIDOREDUCTAZE (1), TRANSFERAZE (2), HIDROLAZE (3), LIAZE (4), IZOMERAZE (5), LIGAZE (6); a doua cifră indică subclasa; a treia cifră indică sub-subclasa; a patra cifră este numărul de ordine al enzimei respective în sub-subclasa din care face parte. Walker și Cox (1995) ilustrează aceste principii cu enzimele: PAPAINĂ (EC 3.4.22.2) și bromelaină (EC 3.4.22.4). Cifra 3 arată că ambele enzime aparțin clasei hidrolazelor; subclasa 4 arată că ambele acționează asupra legăturilor peptidice; sub-subclasa 22 arată că amândouă sunt cistein-proteaze, iar cifra a patra, reprezintă numărul de ordine specific pentru identificarea fiecărei enzime în cadrul aceleiași sub-subclase.

codominante – 1. (*ecol. microorg.*) două sau mai multe specii care predomină numeric în comunitatea studiată; 2. (*genet.*) GENE în care ambele ALELE ale unei perechi sunt exprimate în heterozigoți. De exemplu, grupul sangvin AB este rezultatul exprimării ambelor alele I^A și I^B și în consecință prezintă atât antigenele A, cât și antigenele B.

codon – unitate de codificare a informației genetice în ADN: tripletă de baze transcrisă la ARNm și recunoscută de ANTICODONII din ARNt. Specifică un anumit aminoacid, care este încorporat în polipeptide. Informația genetică din codoni și anticodoni este înscrisă în direcția $5' \rightarrow 3'$. Ca urmare, prima bază din codon se leagă cu a treia bază din anticodon. Cele trei baze din codon nu au o contribuție egală la specificitatea acțiunii. A doua bază are o contribuție maximă, iar a treia minimă. Ca urmare codonii care specifică același aminoacid („cod degenerat”) diferă între

ei numai prin a treia bază. Unii codoni au semnificația unor semnale „start” sau „stop”. Nici un codon nu specifică mai mult de un aminoacid. Datorită caracterului degenerat al CODULUI GENETIC, mai mulți codoni pot specifica același aminoacid: de exemplu, UCU, UCC, UCA, UCG, AGU și AGC codifică SERINA, CGU, CGC, CGA, CGG, AGA și AGG ARGININA (Addenda 18 – 20).

codon de inițiere (sin. codon inițiator; codon start) – trinucleotid din structura ARNm cu rol de semnal de la care RIBOSOMII încep procesul de traducere și care stabilește CADRUL DE CITIRE a informației genetice. La procariote este AUG (N-formilmethionină) și uneori GUG (VALINĂ). La eucariote, AUG semnifică METIONINĂ.

codon inițiator – v. CODON DE INIȚIERE.

codon nonsens – v. CODON STOP.

codon opal – CODONUL UGA cu semnificația de CODON STOP sau **codon nonsens** prezent în molecula de ARNm.

codon sens – CODON care specifică un anumit aminoacid, prezent în mod normal într-o anumită poziție în lanțul polipeptidic (proteină).

codon start – v. CODON DE INIȚIERE.

codon stop (sin. codon nonsens) – CODONII UAG (*amber*), UAA (*ochre*) și UGA (*opal*) nu au capacitatea de a codifica câte un aminoacid (sunt nonsens), ci reprezintă semnale de terminare a sintezei catenei polipeptidice; nu sunt recunoscuți de molecula de ARNt, ci de „factorii de eliberare” (*release factors*) care asigură eliberarea polipeptidului de pe RIBOSOM. Codonii stop pot fi introduși prin MUTAȚII PUNCTIFORME nonsens. Principalii precursori mutaționali ai codonilor stop sunt: UCG (Ser), CAG (Gln), UAU și UAC (Tyr). De asemenea, pot apărea în poziții neobișnuite după MUTAȚII prin substituție sau prin modificarea CADRULUI DE CITIRE a mesajului genetic. În unele cazuri, codonul UAG poate codifica al „21-lea aminoacid”, SELENOCISTEINA.

codoni preferați („favorizați”; E. *codon bias*) – utilizarea CODONILOR care semnifică același AMINOACID nu se realizează deopotrivă (în proporții egale). Virusurile sau MICROORGANISMELE folosesc preferențial anumiți codoni pentru a specifica un anumit aminoacid. Această proprietate are importanță în studiile de FILOGENIE MOLECULARĂ.

codoni sinonimi – CODONI diferiți care codifică același aminoacid dat, de exemplu, codonii: CUU, CUC, CUA, CUG, UUA și UUG, care codifică LEUCINA.

codul genetic este „degenerat” – caracterul „degenerat” decurge din faptul că mai mulți

CODONI diferiți („sinonimi” sau „codegenerați”) specifică un anumit AMINOACID (așa cum în limbaj există mai multe cuvinte pentru aceeași noțiune). Din cei 64 de codoni, trei sunt semnale stop, iar 61 codifică aminoacizi. Unii aminoacizi (Ser, Arg, Leu) sunt codificați de 6 codoni, alții (Ala, Gly, Pro, Thr, Val) de 4 ș.a.m.d. Numai Trp și Met sunt codificați de un singur codon. Caracterul „degenerat” nu reprezintă o imperfecțiune, deoarece nu apare întâmplător ci conferă unele avantaje biologice. Esențial este că niciun codon nu codifică mai mult de un aminoacid.

Codul Internațional de Nomenclatură a Bacteriilor (1976) – sistem de reguli și recomandări acceptat prin acordul internațional al specialiștilor, care include principiile nomenclurii bacteriene, condițiile stabilirii și recunoașterii denumirii speciilor nou izolate, prioritățile publicării valide, condițiile privind acceptarea propunerilor de noi nume, sinonimii etc. 1) potrivit acestor norme, fiecare bacterie este denumită după sistemul binominal propus de Littré, prin două cuvinte latinizate (de exemplu, *Bacillus subtilis*), care caracterizează foarte sintetic MICROORGANISMUL dat; 2) lucrările actuale de MICROBIOLOGIE păstrează nomenclatura stabilită în *Bergey's Manual of systematic bacteriology* pe baza caracterului predominant pragmatic al acestui determinant, deși cercetările moderne de filogenie moleculară stabilesc o altă ierarhie și relații filogenetice diferite; 3) ca urmare, microorganisme din domeniul ARCHAEA păstrează încă denumiri ca: *Methanobacterium*, *Thermococcus*, *Halobacterium* ș.a.

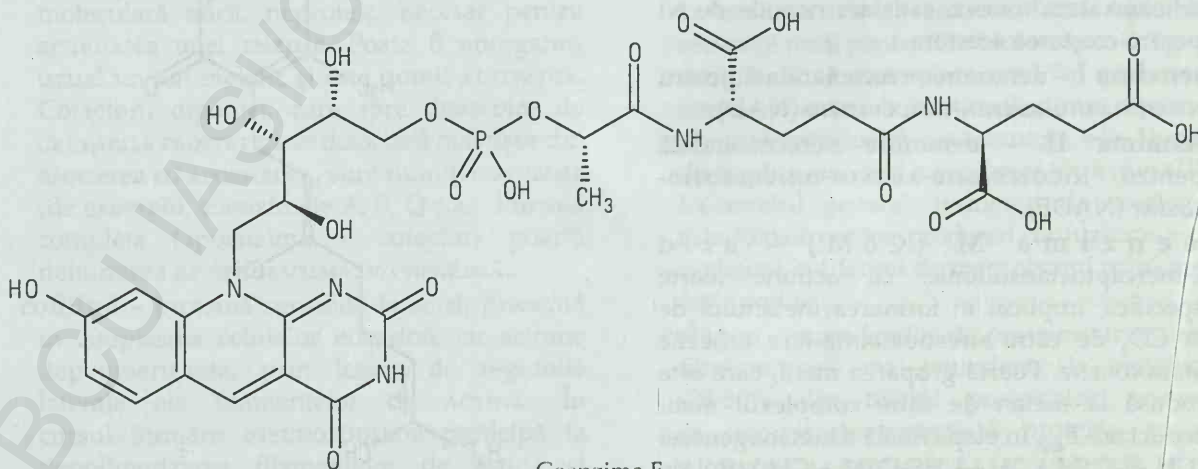
coeficient de absorbție – mărime care poate fi definită în patru moduri diferite: 1) **coeficient linear de absorbție zecimal**, simbolizat prin a și definit prin relația: $a = A_{10}/l$ se măsoară în m^{-1} ; 2) **coeficient linear de absorbție**

natural, simbolizat prin α și definit prin relația: $\alpha = A_e/l$ (se măsoară în m^{-1}); 3) **coeficient molar de absorbție zecimal**, simbolizat prin ϵ și definit prin relația: $\epsilon = a/c = A_{10}/cl$ (se măsoară în $m^2 \cdot mol^{-1}$); 4) **coeficient molar de absorbție natural**, simbolizat prin κ și definit prin relația: $\kappa = \alpha/c = A_e/cl$ (se măsoară în $m^2 \cdot mol^{-1}$). A_{10} și A_e sunt absorbanțele exprimate prin logaritm zecimal și, respectiv, natural; l este lungimea drumului parcurs de radiația incidentă măsurată în m, iar c este concentrația măsurată în M (molar) sau $kmol/m^3$.

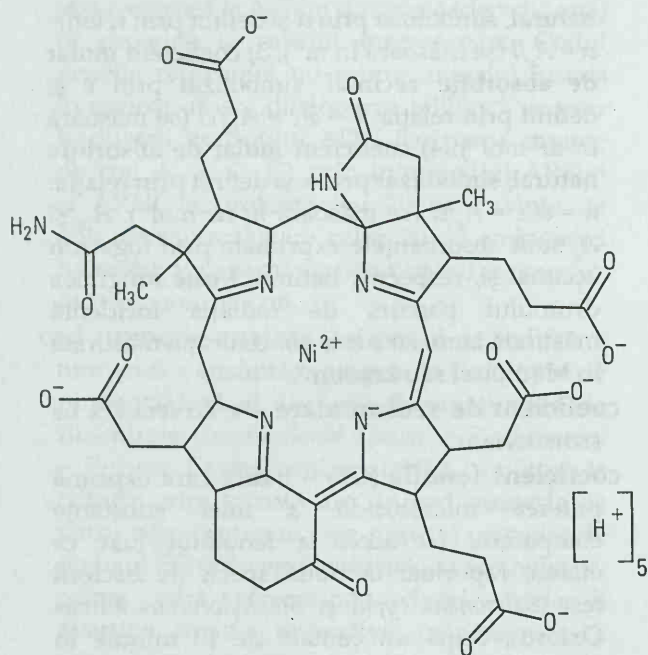
coeficient de sedimentare – v. CONSTANTĂ DE SEDIMENTARE.

coeficient fenolic (CF) – indice care exprimă puterea microbicidă a unei substanțe comparativ cu aceea a fenolului luat ca etalon, raportată la două specii de bacterii test (*Salmonella typhi* și *Staphylococcus aureus* Oxford), după un contact de 10 minute în condiții standardizate (compoziția chimică și reacția mediului, vârsta culturii, temperatura de incubare, raportul cantitativ dezinfectant/cultură). CF = concentrația minimă activă a substanței X raportată la concentrația minimă activă a fenolului. Poate fi determinat prin testul Rideal și Walker sau testul Chick-Martin.

coenzima A (CoA) – moleculă organică derivată de la ATP, ACID PANTOTENIC și 2-mercaptoetilamină: 3'-fosfoadenozin-(5') difosfo(4')panteteină, care poate forma legături tioester cu o grupare acetil pentru a produce acetyl-CoA. Implicată în mai multe căi metabolice (CALEA ACIZILOR TRICARBOXILICI, oxidarea acizilor grași, FOSFORILAREA LA NIVELUL SUBSTRATULUI etc.). Derivații săi, de exemplu, acetyl-CoA sunt deosebit de importanți în energetica MICROORGANISMELOR anaerobe, în special a celor implicate în fermentații. Denumirea derivă de la faptul că, inițial, CoA a fost cunoscută drept coenzima acetilării.



Coenzima F₄₂₀



Coenzima F₄₃₀

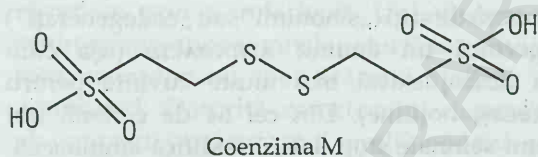
coenzima F₄₂₀ – derivat flavinic, asemănător ca structură generală cu FLAVIN-MONONUCLEOTIDUL (FMN), cu rol de coenzimă pentru mai multe oxidoreductaze, DONOR DE ELECTRONI în metanogeneză, inclusiv cu hidrogenaza și NADP⁺-reductaza. Rol de donor de electroni în cel puțin una din etapele de reducere a CO₂. Forma oxidată, cu fluorescența albastru-verde (absoarbe lumina cu $\lambda = 420$ nm), este utilizată pentru identificarea primară a unui microorganism arhean ca METANOGEN (forma redusă este incoloră).

coenzima F₄₃₀ (factorul F₄₃₀) – molecula tetrapirolică solubilă, conținând Ni, de culoare galbenă, cu rol important în etapa finală a metanogenezei, ca parte a sistemului METILREDUCTAZEI. Absorbă lumina cu $\lambda = 430$ nm. Abundentă în citoplasma MICROORGANISMELOR arheane METANOGENE, satisface nevoile de Ni pentru creșterea acestora.

coenzima I – denumire nerecomandată pentru NICOTINAMID-ADENIN-DINUCLEOTID (NAD).

coenzima II – denumire nerecomandată pentru NICOTINAMID-ADENIN-DINUCLEOTID-FOSFAT (NADP).

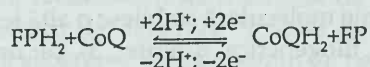
coenzima M (CoM) – acid 2-mercaptoetansulfonic, cu acțiune foarte specifică; implicat în formarea metanului de la CO₂ de către MICROORGANISMELE arheane METANOGENE. Poartă gruparea metil, care este redusă la metan de către complexul metil reductază-F₄₃₀ în etapa finală a metanogenezei (CH₃-S-CoM + 2H → HS-CoM + CH₄). Rol de



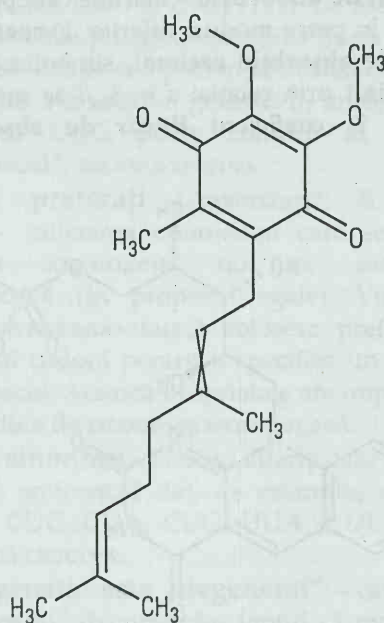
Coenzima M

factor de creștere (vitamină), pentru unele microorganisme, în concentrații foarte mici (5×10^{-9} M = 5 nM).

coenzima Q (abrev. CoQ; Q; sin. ubiquinona) – component neproteic esențial al sistemului de transport al electronilor în MITOCONDRII, cu rol central în colectarea electronilor proveniți de la GRUPĂRILE PROSTETICE reduse ale dehidrogenazelor legate de FMN și FAD din MEMBRANE. Moleculă mică, ciclică, liposolubilă, derivată de la benzochinonă cu lanț lung (4-10 unități izoprenice: 10 în celulele animale – CoQ10, 8 la *ESCHERICHIA COLI* – CoQ8, 6 la LEVURI – CoQ6). Acceptă atât electroni cât și protoni și este redusă reversibil în două trepte succesive la forma semiquinonă (CoQH) și apoi de dihidrochinonă (CoQH₂). Prezintă sub trei forme: **complet oxidată (Q)**, **semioxidată** sau „semiubichinona” (QH), și **complet redusă** sau „dihidroubichinona” (QH₂). Funcționează ca purtător de atomi de hidrogen (protoni + electroni) în lanțul transportor de electroni, sub forma unei COENZIME (cuplată cu o proteină) având rol de intermediar între dehidrogenazele flavinice (FP) și CITOCROMI:



Denumirea de ubiquinonă derivă din prezența sa ubicvitară. PLASTOCHINONA este echivalentul



la plante. La bacterii, este sintetizată pe calea shikimatului. Uneori, bacteriile conțin chinone adiționale (de exemplu, menachinona la *E. coli*).

coenzimă – moleculă organică neproteică esențială pentru funcția unor ENZIME; asociată cu componenta proteică (APOENZIMA) formează enzima completă (HOLOENZIMA). În cursul reacțiilor catalitice, coenzima se poate modifica chimic și disocia de apoenzimă, dar este regenerată în reacții asociate, combinându-se din nou cu apoenzima. Spre deosebire de GRUPĂRILE PROSTETICE coenzimele se disociază mai ușor de apoenzimă; v. COFACTOR.

coevoluție – evoluția adaptărilor complementare ale unei sau mai multor specii, sincron cu altă specie, cu care interacționează în mediul lor natural, având o relație ecologică evidentă, respectiv sub presiunea selecției exercitate de una dintre ele asupra celeilalte (de exemplu, evoluția unor paraziți în concordanță cu gazda lor). Fenomen evident și în cazul speciilor simbiotice, la care modificarea evolutivă a unuia dintre parteneri este compensată de modificarea celuilalt.

coexistență – (*ecol. microorg.*) prezența a două sau mai multe specii în același habitat, utilizat de regulă, de potențiali competitori.

coezine (*E. cohesins*) – complexe multiproteice cu rol în MEIOZĂ și în MITOZĂ. În meioză mențin împreună cromatidele-surori, înainte de începutul ANAFAZEI, funcție condiționată de activitatea SECURINEI, proteină care normal inhibă activitatea SEPARAZEI (separinei). La începutul anafazei, COMPLEXUL DE ÎNȚIERE al acestora distruge coezinele, în special indirect, favorizând degradarea securinei în PROTEASOMI, deblochează separina, care clivează coezinele, eliberând cele două cromatide și declanșând anafaza.

cofactor – component adițional cu masă moleculară mică, neproteic, necesar pentru activitatea unei ENZIME. Poate fi anorganic, uzual un ion metalic și este numit ACTIVATOR. Cofactorii organici, care spre deosebire de GRUPĂRILE PROSTETICE se disociază mai ușor din asocierea cu APOENZIMA, sunt numiți COENZIME (de exemplu, coenzimele A, B, Q ș.a.). Enzima completă (apoenzima + cofactor) poartă denumirea de HOLOENZIMĂ; v. COENZIMĂ.

cofilină – proteină sensibilă la acizi, prezentă în citoplasma celulelor eucariote cu acțiune depolimerizantă, prin legare de regiunile laterale ale filamentelor de ACTINĂ. În cursul formării PSEUDOPODELOR participă la depolimerizarea filamentelor de actină și

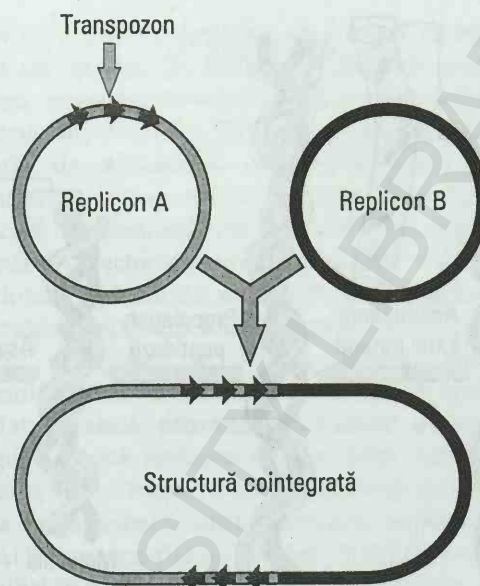


Fig. C12. Formarea structurilor cointegrate prin fuziunea a doi repliconi diferiți (după King și Stansfield, 1997).

transformarea stării de gel ectoplasmic în forma mai fluidă a endoplasmei.

COHEN, Stanley (1922) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1986) împreună cu Rita LEVI-MONTALCINI pentru descoperirea factorilor de creștere.

cohesive ends – v. EXTREMITĂȚI ADEZIVE.

COHN, Ferdinand (1828-1898) – unul din fondatorii MICROBIOLOGIEI ca știință, cu studii asupra microalgelor, bacteriilor fotosintetizante, bacteriilor implicate în METABOLISMUL SULFULUI (*Beggiatoa mirabilis*), sporogenezei, clasificării bacteriilor (considerate ca plante inferioare) și contribuții la dezvoltarea unor tehnici păstrate și în prezent, a sterilizării etc.

cointegrat – moleculă de ADN circular formată prin fuziunea a doi REPLICONI bacterieni circulari (două PLASMIDE sau o plasmidă și un CROMOSOM), dintre care unul poartă în structura sa un ELEMENT TRANPOZABIL (Tn), iar celălalt o secvență țintă pentru Tn. Molecula cointegrată conține două exemplare din Tn, plasate cu aceeași orientare la joncțiunile dintre repliconi, datorită faptului că TRANPOZIȚIA este însoțită de duplicarea Tn și a secvenței țintă (fig. C12). La modul general, termenul de cointegrat este folosit pentru produsul de fuziune a doi repliconi indiferent de mecanismul prin care a fost produs.

colagen – mare familie de proteine structurale, fibrilare, cele mai abundente la vertebrate (25-30% din totalul proteinelor prezente în organism); reprezintă proteina majoră a MATRICEI EXTRACELULARE, prezentă și în

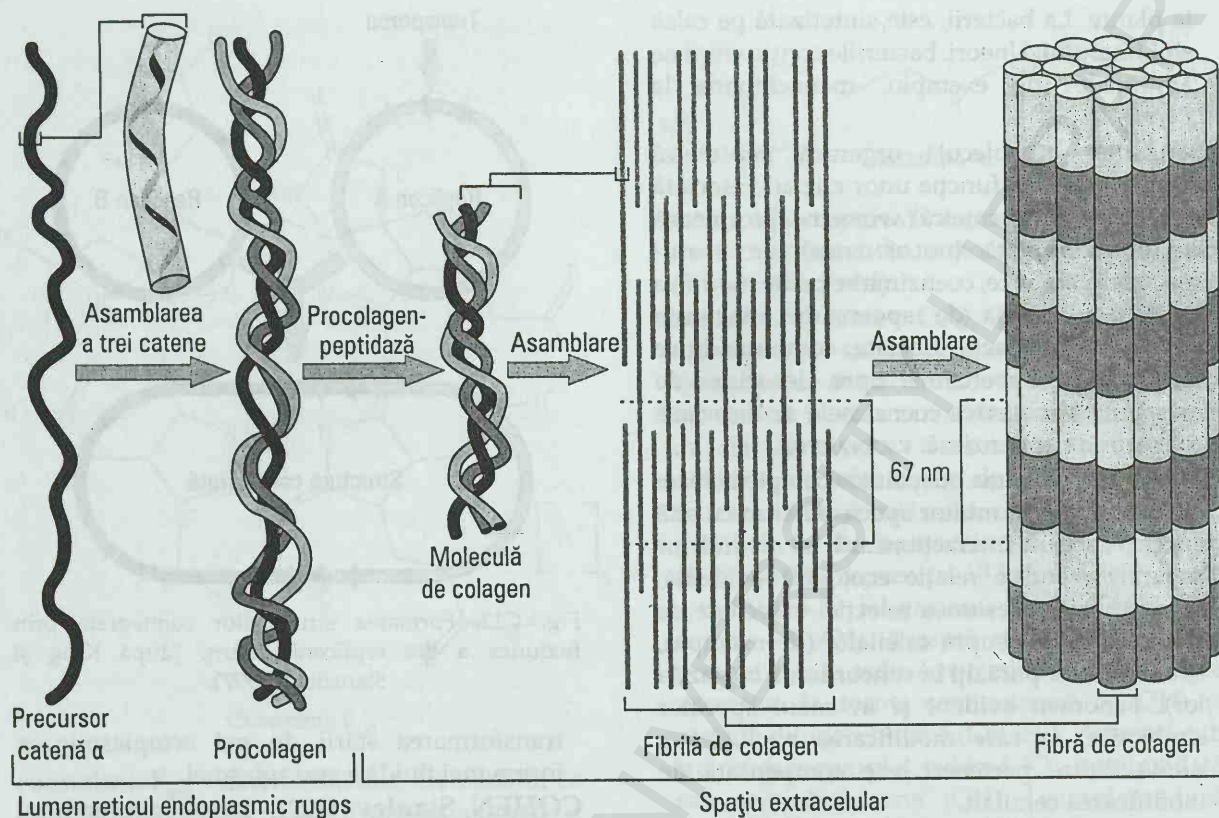


Fig. C13. Reprezentare schematică a asamblării unei fibre de colagen. La nivelul reticulului endoplasmic sunt sintetizați precursorii catenelor α care, în continuare, sunt asamblați pentru a forma trimeri de procolagen. După secreția în afara celulei, trimerul de procolagen este convertit în moleculă de colagen sau tropocolagen (reacție catalizată de procologen-peptidază) care, prin autoasamblare, formează fibrilele de colagen. Prin asamblarea laterală a fibrilelor iau naștere fibrele de colagen (modificat după Becker și colab., 2003).

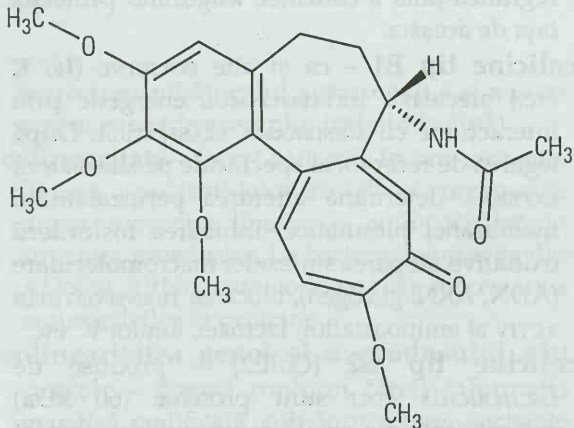
tendoane, ligamente, cartilagii, oase etc. Cel din piele și os este metabolic stabil, în timp ce cel din organe este supus unui intens **TURNOVER METABOLIC**. Sintetizat de diferite tipuri de celule prezente în țesutul conjunctiv, în special de **FIBROBLASTE**, sub controlul unei superfamilii de **GENE** strâns înrudite. Polipeptidele individuale – **CATENELE α** – sunt asamblate în lumenul **RETICULULUI ENDOPLASMIC** pentru a forma moleculă de **PROCOLAGEN** triplu-helicală, după secreția din celule (fig. C13). Aceasta prezintă unele secvențe scurte adiționale de aminoacizi la extremitățile N- și C-terminale, care împiedică formarea colagenului intracelular și care sunt îndepărtate de **PROCOLAGEN-PEPTIDAZE**, pentru a forma moleculele de colagen în care cele trei catene α sunt aranjate într-o helice triplă rigidă dextrorsă cu lungimea de 270 nm și diametrul de 1,5 nm. Moleculele de colagen (**TROPCOLAGEN**) se leagă între ele și se autoasamblează în **fibrile de colagen**, care la rândul lor se asamblează lateral în **fibre de colagen** (o fibră conține ~270 de molecule de colagen). Fibrele de colagen prezente în toată **MATRICEA EXTRACELULARĂ** au o foarte mare

rezistență fizică la tensiune (sunt necesare ~9 kg pentru a rupe o fibră cu grosimea de 1 mm). Explicația rezidă în structura triplu-helicală și în compoziția neobișnuită a moleculei (prezența **GLICINEI** – 30% din aminoacizi – care asigură configurația triplu-helicală, a **HIDROXIPROLINEI**, **HIDROXILIZINEI**, **PROLINEI** și **TRIPTOFANULUI**). Au fost descrise mai multe tipuri de colagen (notate de I la XIX) în care secvența aminoacizilor este diferită, precum și gradul și tipul de glicozilare.

colagenaze – **ENZIME** proteolitice capabile să degradeze ușor **COLAGENUL** natural. După atacul lor inițial, degradarea continuă sub acțiunea unor **PROTEINAZE** mai puțin specifice. Cele de la mamifere sunt **METALOEENZIME** specifice pentru fiecare tip de colagen. Sunt eliberate în țesuturi sub forma de **PRE-ENZIME**, care sunt activate de alte proteaze înainte de a degrada matricea fibrilară. Colagenazele bacteriene (*Clostridium histolyticum*, *C. perfringens* etc.) sunt **SERIN-PROTEINAZE**. Cele de la *C. histolyticum* (clostridio-peptidazele A, EC 3.4.24.3) au acțiune maximă la nivelul legăturilor peptidice

care preced secvența glicină-prolină sau glicină-leucină.

colchicină – alcaloid (400 Da) izolat din *Colchicum autumnale* (brândușa de toamnă), având o structură triciclică ce include un ciclu aromatic (substituit cu trei grupări metoxi) și un ciclu tropolon, rar întâlnit în produsele naturale. Are rolul de a inhiba formarea fusului de diviziune în celulele în MITOZĂ.



Blochează asamblarea MICROTUBULILOR prin legarea de heterodimerii de TUBULINĂ, oprind mitoză în metafază și, de asemenea, separarea CROMOSOMILOR în cursul anafazei. Interferează cu migrarea leucocitelor și cu FAGOCITOZA. Utilizată în citologie, genetică, biologia plantelor și terapeutică (inhibă diviziunea celulară). Produce variante poliploide ale speciilor horticole importante.

cold-shock proteins – v. PROTEINE DE ȘOC TERMIC.

colectine (E. *collectin*, de la *collagen* + *lectină*) – familie de proteine, cu proprietăți de LECTINĂ având ca structură un domeniu de tip COLAGEN și altul globular, de legare, tip lectină. Includ proteinele A și D pulmonare (SP-A și SP-D) cu rol surfactant, conglutininele și proteina serică de legare a manozei (MBP). MBP (*Manose Binding Protein*) este un complex de trimere multiple, care recunoaște glucidele „străine”, ce diferă de polizaharidele SELF. Colectinele au rol important ca primă linie de apărare în imunitatea înăscută, acționând ca receptori de recunoaștere și legare a virusurilor și MICROORGANISMELOR, prin capacitatea de a diferenția self de nonself și de a genera mecanisme efectoare secundare. Sunt larg răspândite în organism, inclusiv în secrețiile mucoaselor. Pot activa SISTEMUL COMPLEMENT, prin legarea de C1q (calea lectinică); v. SISTEMUL COMPLEMENT.

colecție de ADNc (E. *cDNA library*) – colecție de clone de ADN complementar (ADNc) produse

in vitro față de secvențe de ARNm izolate de la un anumit tip de celule, țesuturi specifice sau organisme. Reprezintă o populație de molecule de ADNc cu secvențe complementare față de ansamblul moleculelor de ARNm produse într-o anumită celulă a unei specii (care au fost folosite ca MATRIȚĂ), integrate într-o colecție corespunzătoare de vectori de clonare (plasmide sau fagi λ). Deoarece nu toate GENELE sunt active în orice celulă, colecția de molecule de ADNc corespunzătoare moleculelor de ARNm, prezente la un moment dat în celulă, este mai mică decât colecția de gene. După izolarea ARNm total din celulă, cu ajutorul transcriptazei inverse provenită de la retrovirusuri sunt sintetizate molecule de ADNc pe matriță de ARNm. Rezultă molecule hibride ARN/ADN, care prin mai multe etape sunt convertite la ADN d.c. corespunzător moleculelor de ARNm din preparatul original. În faza următoare se adaugă la ambele extremități ale ADNc scurte extensii moleculare de ADN d.c. care conțin un anumit SITUS DE RESTRICȚIE. Ulterior, moleculele rezultate sunt tratate cu o RESTRICTAZĂ care produce EXTREMITĂȚI ADEZIVE, pentru a fi inserate în GENOMUL BACTERIOFAGULUI λ, în prealabil tratat cu aceeași restrictază producătoare de extremități coezive. Moleculele de ADNc sunt reunite cu genomul fagic prin legături covalente catalizate de ADN ligază pentru a rezulta bacteriofagi recombinanți care conțin, fiecare, ADNc derivat de la o singură moleculă de ARNm, utilizat ca matriță (TEMPLATE). Colectiv, ansamblul acestor molecule reprezintă o „bibliotecă de ADNc” (*cDNA library*). Avantajele majore sunt legate de faptul că moleculele de ADNc sunt transcrise numai de la genele active prezente în celula din care se obține ARNm. Alt avantaj derivă din lipsa INTRONILOR a căror lungime creează dificultăți în recombinația ADN, mai ales că celulele bacteriene în care au fost replicați bacteriofagii nu pot sintetiza produsul proteic al genelor eucariote decât dacă INTRONII au fost îndepărtați.

Colecții de culturi bacteriene (după *Bergey's Manual Trust*, 2001) –

1. ATCC (*American Type Culture Collection*), SUA; <http://www.lgcstandards-atcc.org>
2. BCCM/LMG – *Belgian Coordinated Collections of Microorganisms / Laboratorium voor Microbiologie Universiteit Gent* (RUG), Belgia; <http://bccm.belspo.be/>
3. DSMZ – *Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH* (Colecția germană de microorganisme și culturi

de celule), Germania; <http://www.dsmz.de/>

4. NBRC – NITE Biological Resource Center, Department of Biotechnology, National Institute of Technology and Evaluation, Kisarazu, Chiba, Japan; <http://www.nbrc.nite.go.jp/e/index.html>

5. NRRL – Agricultural Research Service Culture Collection, National Center Agriculture Utilization Research, SUA; <http://nrml.ncaur.usda.gov/>

6. JCM – Riken Bioresource Center, Japan Collection of Microorganisms, Hirosawa, Japonia; <http://www.jcm.riken.go.jp/>

7. NCIMB – National Collection of Industrial, food and Marine Bacteria, Scoția, Marea Britanie; <http://www.ncimb.com/culture.html>

8. NCTC – National Collection of Type Cultures (a Health Protection Agency Culture Collection), Marea Britanie; <http://www.hpacultures.org.uk/collections/nctc.jsp>

coleopterice – peptide antibacteriene, prezente în hemolimfa unor insecte, după inocularea cu suspensii bacteriene omorâte. Peptidul A (74 de aminoacizi, bogat în GLICINĂ) este activ împotriva bacteriilor Gram-negative, în timp ce peptidele B și C (izoforme cu 43 de aminoacizi, bogate în CISTEINĂ) sunt active pe bacteriile Gram-pozitive.

colesterol-oxidază – ENZIMĂ (EC 1.1.3.6) produsă de unele actinomicete (*NOCARDIA* spp., *STREPTOMYCES* spp.) sau de fungi (*Schizophyllum commune*), care oxidează gruparea 3 β -hidroxil a colesterolului.

colet (*E. collet*) – zona de trecere de la rădăcină la tulpină la plantele vasculare (*Tracheophyta*). Reprezintă zona la nivelul căreia sunt localizate tumorile (*CROWN GALL*) produse de *Agrobacterium tumefaciens*.

colicine – substanțe antibiotice (BACTERIOCINE) de natură proteică (23-90 kDa) codificate de PLASMIDE Col, produse de *ESCHERICHIA COLI*, tulpina V (VIRULENTĂ) și de alte ENTEROBACTERIAEAE. Au un spectru de activitate limitat la organisme strâns înrudite cu tulpina producătoare. Sinteza și eliberarea lor din celule sunt asociate cu moartea celulei producătoare, fie prin liză (indusă de o proteină codificată de plasmidă), fie prin creșterea permeabilității MEMBRANEI CELULARE. Efectul letal este determinat de alterarea permeabilității membranei celulare, blocarea TRANSPORTULUI ACTIV al aminoacizilor, stoparea sintezei macromoleculelor (ADN, ARN, proteine), inhibarea fosforilării oxidative etc. Colicinele se leagă de receptori specifici și sunt internalizate prin interacțiuni dependente de consum de energie cu membrana celulei-gazdă, prin formarea de „canale” transmembranare

sau prin afectarea indirectă a permeabilității datorită alterării stării lipidelor și proteinelor membranare. Într-o populație de bacterii colicinogene purtătoare ale aceleiași plasmide ColI, numai un număr limitat de celule produc colicine. Cele neproducătoare sunt însă imune față de colicina omoloagă datorită faptului că plasmida represată codifică sinteza unei proteine de imunitate, produsă constitutiv, localizată în membrana celulară în regiunea-țintă a colicinei, asigurând protecția față de aceasta.

colicine tip E1 – ca și alte COLICINE (Ia, K etc.) afectează METABOLISMUL energetic prin interacțiune cu MEMBRANA PLASMATICĂ. După legarea de receptorul specific de pe MEMBRANA EXTERNĂ determină alterarea permeabilității membranei plasmatice, inhibarea fosforilării oxidative, stoparea sintezelor macromoleculare (ADN, ARN, glicogen), blocarea TRANSPORTULUI ACTIV al aminoacizilor, lactozei, ionilor K⁺ etc.

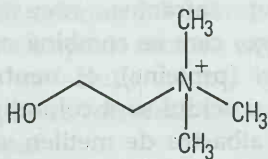
colicine tip E2 (ColE2) – produse de *ESCHERICHIA COLI* sunt proteine (60 kDa) externalizate din celulă ca un complex format din două polipeptide (TOXINĂ AB), prezente în cantități echimoleculare: polipeptidul mare este o ENDONUCLEAZĂ răspunzătoare de leziunile biochimice, iar cel mic, „proteina de imunitate”, are rolul de menținere a ColE2 într-o poziție corectă favorizând legarea de receptori și pătrunderea în celule. Efectul letal este determinat de o acțiune complexă: incizia monocatenară a ADN urmată de degradarea fragmentelor de către nucleaze, degradarea ARN, a RIBOSOMILOR, modificarea structurii MEMBRANEI CELULARE, inhibarea sistemelor de transport și a diviziunii celulare.

colicine tip E3 – după recunoașterea și legarea, inițial reversibilă, de receptori celulari, suferă TRANSLOCAȚIA dependentă de consum de energie prin învelișurile celulare urmată de inactivarea subunității ribosomale 30S și clivarea endoribonucleotidică a ARNr 16S.

colifag – denumire generică pentru BACTERIOFAGII care infectează celulele de *ESCHERICHIA COLI*. De exemplu, BACTERIOFAGII T4, LAMBDA (λ) și alții.

coliform – grup de bacterii Gram-negative (bacili aerobi sau facultativ anaerobi, nesporulați, care fermentază lactoza cu producere de gaze, 48 ore la 35-37°C). Se dezvoltă pe medii cu săruri biliare sau alți agenți tensioactivi. Includ bacterii din genurile: *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* și *KLEBSIELLA*. Prezența lor în apă sau lapte reprezintă un indicator de poluare fecală.

colină (E. *choline*) – aminoalcool, (2-hidroxietil)-trimetilamoniu, $(\text{CH}_3)_3\text{N}^+\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$, care funcționează, în diferite căi metabolice, ca un donor de grupări metil. Intră în compoziția



neurotransmițătorului ACETILCOLINĂ și a unor FOSFOLIPIDE (de exemplu, fosfatidilcolină).

colinearitate – (*genet.*) situație în care secvența lineară a nucleotidelor în ARNm corespunde direct secvenței lineare a aminoacizilor în structura proteinelor. La bacterii, informația din ADN și ARNm este colineară cu succesiunea aminoacizilor în proteine.

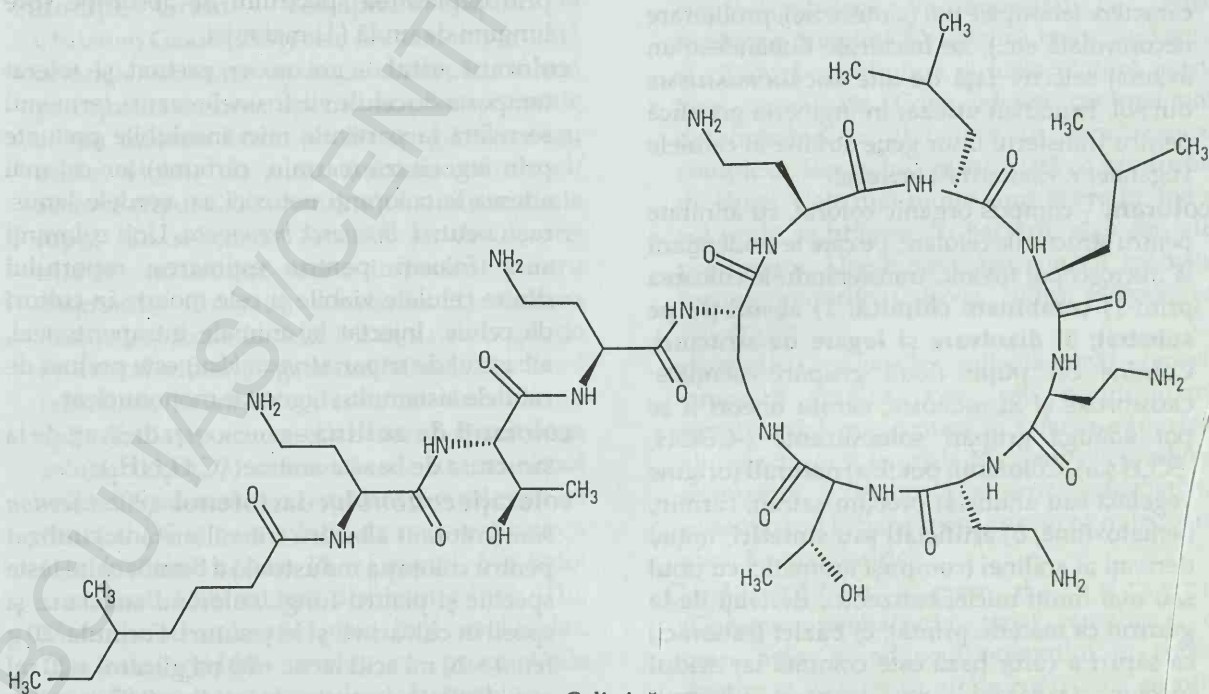
colinearitatea genei și a produsului său proteic – dogmă conform căreia informația genetică codificată sub forma unei secvențe lineare de nucleotide în moleculele de ADN determină în mod direct secvența lineară a aminoacizilor în moleculele de proteine (Crick, 1958). Relația de colinearitate, respectiv de corespondență lineară între fiecare CODON și aminoacidul pe care îl specifică, descrisă la bacterii, a fost infirmată de descoperirea GENELOR cu structură discontinuă (genele „divizate” sau gene cu INTRONI și EXONI), a

GENELOR SUPRAPUSE etc. la virusuri, ARCHAEA și celule eucariote.

colistină (polimixină E) – antibiotic din familia POLIMIXINELOR, produs de *Bacillus colistinus*, cu acțiune de DETERGENT CATIONIC, ce lezează structura peretelui celulelor microbiene.

colonie bacteriană – masă de celule bacteriene rezultată din dezvoltarea, într-o regiune limitată pe suprafața unui mediu de cultură semisolid, printr-o serie de diviziuni succesive. Provine teoretic dintr-o singură celulă sau, cel mai adesea, de la un număr mic de celule. Reprezintă o populație de celule al cărei aspect exterior macroscopic și a cărei organizare interioară sunt determinate de proprietățile specifice ale celulelor individuale (formă, mărime, tipul de multiplicare și de grupare, sinteza de pigmenți sau de macromolecule extracelulare, mobilitate) și de relațiile reciproce dintre indivizii aflați în strânsă asociere. Unele au formă, mărime, culoare, aspectul suprafeței caracteristice. Pot avea peste un miliard de celule individuale.

colonie mică (E. *small colony*) – tip de colonie prezentă la o subpopulație de bacterii cu particularități fenotipice și de patogenitate deosebite: creștere lentă, morfologie atipică de colonie mică (1/10 din dimensiunile normale), caractere biochimice neobișnuite mai dificil de identificat, mai puțin sensibile la antibiotice decât celulele „sălbatică” (*wild type*) corespunzătoare. Au tendința de a persista mai mult în celulele mamiferelor producând



Colistină

infecții latente sau recurente. Descrise la *Staphylococcus aureus*, *S. capitis*, *S. epidermidis*, *SALMONELLA* spp., *SHIGELLA* spp., *ESCHERICHIA COLI*, *Brucella melitensis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *SERRATIA marcescens* etc. Prezintă alterări ale METABOLISMULUI, transport de electroni deficitar, anomalii ale proceselor biosintetice. Pot produce abcese, septicemii, infecții osteo-articulare sau ale căilor respiratorii și țesuturilor moi; v. MICROCOLONIE.

colonie mobilă – proprietatea unor bacterii, în general, bacili mobili cu spori deformanți (*Bacillus circulans*, *B. sphaericus* var. *rotans*, *CLOSTRIDIUM* spp.) de a se deplasa pe suprafața mediilor de cultură solidificate, în sens orar, antiorar sau rar în linie dreaptă.

colonizare genetică – mecanism natural de transfer de GENE, care ocolește barierele de specie ce împiedică schimbul de informație genetică între organisme neînrudite. Constă în infecția plantelor dicotiledonate de către *Agrobacterium tumefaciens*, urmată de integrarea stabilă a unei părți din plasmida Ti în ADN nuclear al plantei-gazdă, de sinteza de OPINE utilizate de bacterie ca sursă de CARBON și AZOT pentru creștere și multiplicare, precum și de proliferarea necontrolată a celulelor plantei, și în final producerea de tumori (CROWN GALL). Reprezintă o formă particulară de parazitism prin care *A. tumefaciens* (probabil și alte bacterii) au dezvoltat, în cursul evoluției lor, capacitatea de a transfera o parte din propria lor informație genetică unor plante în așa fel încât celulele vegetale transformate exprimă o serie de caractere fenotipice noi (sinteze noi, proliferare necontrolată etc.), iar bacteriile dobândesc un avantaj selectiv față de alte MICROORGANISME din sol. Fenomen utilizat în ingineria genetică pentru transferul unor gene străine în celulele vegetale; v. PARAZITISM GENETIC.

colorant – compus organic colorat, cu afinitate pentru structurile celulare, pe care le evidențiază la microscopul fonic, transferându-le culoarea prin: 1) **combinare chimică**; 2) **absorbție pe substrat**; 3) **dizolvare și legare de structuri**. Conține cel puțin două grupări esențiale: CROMOFOR și AUXOCROM, cărora uneori li se pot adăuga grupări solubilizante (-COOH; -SO₃H ș.a.). Coloranții pot fi: a) **naturali** (origine vegetală sau animală) precum safran, carmin, hematoxilină; b) **artificiali sau sintetici**, inițial derivați ai anilinei (compuși aromatici cu unul sau mai mulți nuclei benzenici, derivați de la gudron ca materie primă); c) **bazici** (cationici) ca săruri a căror bază este colorată iar acidul incolor (ALBASTRU DE METILEN, CRISTAL

VIOLET, FUCHSINA BAZICĂ) care se combină cu constituenții celulari electronegativi: acizi nucleici, polizaharide acide; d) **anionici** (acizi), ca săruri a căror bază este incoloră iar acidul colorat, de exemplu, eozinatul de Na sau K format de la NaOH și tetrabrom-fluoresceină (acid eozinic), safranina, FUCHSINA ACIDĂ, roșu de Congo, care se combină cu compuși electropozitivi (proteine); e) **neutri**, în care atât baza cât și acidul sunt colorați, cum sunt eozinatul de albastru de metilen sau eozinat de azur de metilen, solubili numai în etanol. Soluția alcoolică nu are proprietăți de colorant. Diluați cu apă, formează un precipitat, care este colorant. De aceea, se diluează cu apă neutră numai în momentul utilizării (de exemplu, May-Grünwald, Giemsa etc.); f) **liposolubili** ca negru de Sudan.

colorant acid – COLORANT (anion organic) având în soluții apoase pH <7, care se leagă și colorează macromoleculele electropozitive.

colorant bazic – COLORANT cationic ce se leagă și colorează macromoleculele anionice sau alte tipuri de molecule; în soluții apoase are pH >7.

colorant metacromatic – COLORANT cationic (bazic) care, aplicat unui preparat microscopic (celule sau țesuturi), îi conferă o culoare diferită de a sa. De exemplu, ALBASTRU DE METILEN policrom sau ALBASTRU DE TOLUIDINĂ în prezența unor grupări anionice dispuse adecvat, cum sunt cele din incluziunile de POLIFOSFAT (volutină sau corpusculi Babeș-Ernst) le colorează în roșu-violet (METACROMAZIE), prin deplasarea spectrului de absorbție spre lungimi de undă (λ) mai mici.

colorant vital – COLORANT preluat și tolerat temporar de celule vii. În unele cazuri, termenul se referă la particule mici insolubile preluate prin fagocitoză (carmin, cărbune) iar cel mai adesea la coloranți netoxici ca: verdele Janus, roșu neutru, *Bismarck brown* etc. Unii coloranți sunt folosiți pentru estimarea raportului dintre celulele viabile și cele moarte în culturi de celule. Injectat la animale intraperitoneal, albastrul de tripan (*trypan blau*) este preluat de celulele sistemului fagocitar mononuclear.

coloranți de anilină – COLORANȚI derivați de la structura de bază a anilinei (C₆H₅NH₂).

colorație cottonblue-lactofenol – (micol.) cotton blue (colorant albastru trifenil metanic) utilizat pentru colorația industrială a bumbacului, este specific și pentru fungi, colorând MICELIILE și sporii în culturi vii și în țesuturi. Formula: 20 g fenol + 20 ml acid lactic + 30 ml glicerol + 20 ml apă distilată (amestec la cald) + 0,05 g cotton

blue. Se depune o picătură din soluție pe frotiu și se acoperă cu o lamelă.

colorație Albert – pentru granulațiile metacromatice: 1) 0,15 g ALBASTRU DE TOLUIDINĂ și 0,2 g VERDE MALACHIT, dizolvate în 2 ml etanol 95% + acid acetic 1% ad 100 ml; repaus 24 ore; filtrare; 2) colorare 3-5 minute frotiu fixat la cald; spălare apă de robinet; uscare; 3) colorare 1 minut cu soluție LUGOL; spălare; uscare. Granulațiile se colorează în negru; citoplasma în verde pal.

colorație Benito-Trujillo – pentru spori, bazată pe proprietatea soluțiilor apoase de VERDE MALACHIT de a traversa cu ușurință, la cald, membranele sporale și de a colora selectiv conținutul sporului, după care colorantul poate fi îndepărtat din celulele vegetative, prin spălarea cu apă, care are rol de diferențiator. Utilizează frotiuri fixate la cald, colorate cu verde malachit 0,5 g, apă distilată 100 ml, 3-5 minute, spălare abundentă, colorare de contrast 1 min cu FUCHSINĂ BAZICĂ 0,25 g, apă distilată 100 ml. Sporii se colorează în verde, iar celulele vegetative în roșu.

colorație de contrast – termenul se referă la utilizarea unui al doilea colorant aplicat unui preparat microscopic, cu scopul de a evidenția acele structuri care nu au fost colorate de primul colorant. De exemplu, în COLORAȚIA ZIEHL-NEESEN, ultima etapă a colorației cu ALBASTRU DE METILEN 1%, are rolul de a evidenția – prin contrast – structurile neevidențiate prin prima colorație.

colorație Gram – descoperită empiric de Christian GRAM (1884) este cea mai importantă colorație utilizată în MICROBIOLOGIE, bazată pe capacitatea unor specii bacteriene colorate cu un colorant bazic (violet de gențiana sau cristal violet) de a se decolora cu alcool/acetona (tipul GRAM-NEGATIV), în timp ce altele (tipul GRAM-POZITIV) rezistă la decolorare; caracter taxonomic foarte important pentru diagnostic. Colorația constă în: 1) tratarea frotiurilor, fixate la cald 1-2 min., cu o soluție de cristal violet (1 g cristal violet, 2 g fenol cristalizat, 10 ml alcool etilic absolut, 100 ml apă distilată); 2) mordansare 2-4 min. cu soluție LUGOL; 3) decolorare cu 300 ml alcool etilic, 100 ml acetona; 4) spălare și recolorare de contrast (30 s) cu o soluție de FUCHSINĂ BAZICĂ (1 g fuchsină bazică, 10 ml etanol, 5 g fenol cristalizat, 1500 ml apă distilată) diluție 1/10. Mecanismul colorației este încă neelucidat, dar este evident corelat cu proprietățile fizico-chimice și structurale ale bacteriilor.

colorație Loëffler – utilizează o soluție hidroalcoolică de ALBASTRU DE METILEN (0,3 g albastru de metil, 30 ml alcool etilic, 1,0 ml soluție apoasă KOH 1%, 100 ml apă distilată). Fixare termică. Colorare 1-2 minute.

colorație Machiavello – colorare cu 0,25 g FUCHSINĂ BAZICĂ în 100 ml tampon fosfat pH 7,4 timp de 4 minute (colorantul depus prin filtrare, direct pe frotiu). Eliminarea colorantului. Spălarea cu soluție apoasă de acid citric 0,5%. Spălare cu apă. Colorare cu ALBASTRU DE METILEN 1%. Ricketsiile apar colorate în roșu; fondul preparatului și celulele în albastru.

colorație Ziehl-Neelsen – colorație pentru MICROORGANISME acido-alcoolo-rezistente: froturile fixate la cald acoperite cu FUCHSINĂ BAZICĂ (1 g fuchsină bazică, 10 ml etanol 96%, 5 g acid fenic, 100 ml apă distilată); încălzire ușoară 5-10 min până la emisie de vapori; spălare, tratare cu H_2SO_4 diluat (60 ml apă distilată + 20 ml H_2SO_4), 2 min.; spălare; decolorare cu alcool 96 %, 3-5 min.; spălare; recolorare de contrast (1 g ALBASTRU DE METILEN, 10 g acid fenic cristalizat, 100 ml apă distilată), 30-60 secunde. Bacteriile acido-alcoolo-rezistente apar colorate în roșu-strălucitor, iar cele nerezistente în albastru.

colostru – (imunol.) lichid vâcos, gălbui, secretat de glanda mamară, înainte, respectiv la începutul lactației, scurt timp după naștere. Bogat în limfocite, IgA, IgG și proteine materne are rol important la unele specii animale nou-născute în transferul IMUNITĂȚII PASIVE.

Colpodida – (protozool.) ordin de protozoare ciliate (subclasa Vestibuliferia) cu celule reniforme (lungime 40-120 μm), citostom lateral și ciliatură vestibulară și infraciliatură foarte bine organizate. Corp adesea contorsionat, determinând o diviziune cu morfogeneză complexă. Reproducerea asexuată cu producere de chiști. Cele mai multe sunt libere în apă și sol unde se hrănesc cu bacterii, alge sau alte protozoare. Unele sunt asociate cu moluște. Include genurile: *Colpoda*, *Tillina*, *Platyophrya*, *Woodruffia*.

columelă (L. *columella* = coloană mică) – (micol.) structură STERILĂ, uni- sau multicelulară, situată axial sau central în CORPUL FRUCTIFER al unor fungi și la unele Myxomycetes; adesea reprezintă o extensie a SPORANGIOFORULUI, proeminând la baza SPORANGELUI ca o structură sferică sau cilindrică.

Colwellia – gen de bacterii (Gammaproteobacteria) strict PSIHROFILE, ce cresc activ în adâncul oceanului în zonele Arctice și Antarctice, unde contribuie esențial

în circulația biologică a CARBONULUI. Specia cea mai studiată, *Colwellia psychrerythraea* 34H, se dezvoltă activ în soluții glucidice între -10 și -14,5°C. Au un GENOM foarte mare, 5,3 Mb (4937 de secvențe codificatoare sau ORF), care conține informație ce explică adaptarea mare la un spectru larg de habitate, rolul în detoxifiere și în METABOLISMUL compușilor organici cu mare complexitate, prezența a numeroase dioxigenaze și monooxigenaze, a COENZIMEI F₄₂₀ (prezentă normal la metanotrofe), a GENELOR implicate în sinteza și modificarea acizilor grași etc. cu rol în adaptarea la frig prin modificarea vâscozității MEMBRANELOR etc.

combatere biologică (E. *biological control*) – ansamblul măsurilor care vizează utilizarea unor virusuri sau MICROORGANISME, cu scopul de a reduce numărul și activitatea unor dăunători din agricultură, silvicultură, horticultură, cu importanță medico-veterinară sau producători de disconfort pentru om. Constă în introducerea deliberată în mediile naturale a unor agenți patogeni („insecticide microbiene”) pentru dăunători, dar inofensivi pentru plante, animale și om. Includ: 1) **virusuri** din genurile: *BACULO*-, *IRIDO*-, *PARVO*-, *PICORNA*- și *POXVIRUS*; 2) **bacterii**, de exemplu, *Bacillus thuringiensis*, *B. popilliae*, *B. lentimorbus*, *Xenorhabditis nematophilus*; 3) **fungi entomopatogeni** cu peste 500 de specii, dintre care se utilizează în practică *Beauveria bassiana* (pentru gândacul de Colorado – *Leptinotarsa decemlineata*), *Verticillium lecanii* (pentru afide), *Hirsutella thompsonii* (pentru acarieni) ș.a.; 4) **protozoare** precum *Coccidia*, *Haplosporidia*, *Gregarinia*, *Microsporidia* (infectează peste 200 de specii de insecte), *Thelohania hyphantriae*, *Malamoeba locustae* (>40 de specii de lăcuste). În prezent, există tendința utilizării de plante transgenice, care conțin GENE bacteriene integrate în GENOMUL lor și au posibilitatea de a sintetiza substanțe toxice pentru insectele dăunătoare.

COMBIESCU, Dumitru (1887-1961) – microbiolog din Școala Institutului Cantacuzino, cu lucrări originale în domeniul IMUNOLOGIEI, rickettsiozelor, leptospirozelor etc. Autorul primelor lucrări asupra variabilității MICROORGANISMELOR. Întemeietorul învățământului universitar de epidemiologie. Creator de școală; membru titular al Academiei Române.

combinatio nova – (*biosistem.*) denumire a unui TAXON, determinată de trecerea unei specii de la un GEN la altul (în urma unei revizuirii sistematice), prin care se menționează genul nou și se păstrează în continuare epitetul

specific (exceptând cazul că există unul anterior mai potrivit). De exemplu, când *Bacterium carotovorum* a fost trecut în genul *ERWINIA*, s-a păstrat epitetul specific, dar a fost schimbat la feminin, în concordanță cu denumirea de gen: *Erwinia carotovora*.

combustibil fosil – produse cu conținut bogat în CARBON și/sau HIDROGEN (cărbune, petrol, gaze naturale), derivate din resturi fosilizate ale unor organisme, utilizate ca sursă de energie.

comensalism – v. METABIOZĂ.

cometabolism („cooxidare”) – fenomen prin care un MICROORGANISM poate transforma sau degrada un substrat care singur nu-i asigură creșterea, datorită prezenței concomitente în mediu a unui al doilea substrat organic (cosubstrat) utilizat ca sursă primară de energie, pe care se poate dezvolta. Cometabolismul este important în natură pentru degradarea microbială a substanțelor xenobiotice „recalcitrante” la degradare.

cometabolom – termenul se referă atât la ansamblul metaboliților proveniți din activitatea MICROORGANISMELOR (inclusiv din intestin), care aprovizionează organismul-gazdă cu compuși străini derivați din surse exogene cât și la cei aparținând gazdei-mamifere, proveniți din dietă (METABOLISM COMBINATORIAL).

compartimentare – proces de distribuție inegală a metaboliților, ENZIMELOR, componentilor unor căi metabolice, având drept consecință concentrarea anumitor funcții specifice în anumite regiuni ale celulei, la nivelul unor organite (MITOCONDRII, CLOROPLASTE, LIZOSOMI etc.). Permite celulelor eucariote să efectueze anumite funcții specializate cu mai mare eficiență numai local, în regiuni delimitate (fără a ocupa întreaga celulă), în structuri recunoscute morfologic la nivelul cărora sunt concentrate enzimele, metaboliții și toți factorii necesari realizării unor anumite activități.

compartimentul EM – termen propus de Wimpenny (1981, 1984), pentru a evita ambiguitățile legate de aplicarea conceptelor convenționale de habitat și nișă în ECOLOGIA MICROORGANISMELOR (EM). Este o unitate funcțională având limite discrete, care separă spații distincte din punct de vedere fizico-chimic. În termeni ecologici poate fi sinonim cu CELULA, deși poate fi extins la unități mai mici sau mai mari. La limita inferioară, termenul de „compartiment” poate fi atribuit centrului activ al unei ENZIME, complexelor multienzimatice, organitelor subcelulare. La limita superioară, poate defini asocieri multicelulare (de exemplu, coloniile

microorganismelor, biofilmele microbiene) sau chiar asocierile multicelulare de tipul organelor sau organismelor multicelulare. Din punctul de vedere al ecologiei microorganismelor, compartimentul cel mai comun este microorganismul unicelular, delimitat de învelișurile sale extreme, dintre care un rol fundamental revine MEMBRANEI PLASMATICE, prin intermediul căreia se stabilesc și se mențin gradientele nete de substanțe solubile.

compatibilitate – 1. (*genet. microorg.*) proprietatea unor PLASMIDE de a coexista în aceeași celulă bacteriană. Ca regulă generală, plasmidele diferite ca structură pot coexista în aceeași bacterie, sunt compatibile (cu cât două plasmide sunt mai apropiate evolutiv, cu atât mai puțin pot coexista în aceeași bacterie); 2. în sexualitatea fungilor, capacitatea unei celule date, sau a unui TAL, de a interacționa sexual cu el însuși, sau cu alte celule sau taluri din aceeași specie; 3. (*imunol.*) reacția de înrudire antigenică și genetică dintre două organisme, care permite transplantul de țesuturi sau organe (compatibilitate tisulară) sau transfuzia de sânge (compatibilitate sangvină).

competența vectorului – (*epidemiol.*) proprietatea înăscută a unui artropod-vector de a se infecta cu un agent patogen și de a-l transmite eficient de la o gazdă sensibilă la alta.

competență – stare fiziologică tranzitorie a celulelor bacteriene receptoare, care facilitează interacțiunea cu ADN exogen, favorizând înglobarea ireversibilă a acestuia și TRANSFORMAREA GENETICĂ. Ea variază mult în cursul fazelor ciclului de multiplicare celulară la diferite specii bacteriene și este controlată genetic. Instalarea competenței este un fenomen complex, care implică sinteza de proteine *de novo*, existența unei zone de creștere a peretelui celular, prezența unei murein-hidrolaze active și a unui antigen de suprafață, ANTIGENUL DE COMPETENȚĂ. Legarea ADN are loc preferențial în zona ecuatorială sau la extremitățile celulei, unde ar exista receptori specifici capabili să recunoască și să lege secvențele polinucleotidice. Nu se știe exact dacă apariția receptorilor de ADN în cursul stării de competență corespunde sintezei lor *de novo* sau „demascării” unor receptori preexistenți, legați de straturile mai profunde ale membranelor celulare.

competență imunologică – starea unei celule care, deși nu este efectiv angajată într-un RĂSPUNS IMUN, este totuși integral calificată

pentru a iniția un astfel de răspuns, când este stimulată adecvat de un antigen.

competență indusă artificial – unele specii bacteriene din genurile *Bacillus*, *STREPTOCOCCUS*, *Haemophilus*, *Neisseria* etc. au o mare predispoziție de a fi transformate genetic în mod natural, în timp ce altele numai una foarte redusă sau chiar nulă. În special, în cazul bacteriilor Gram-negative (*ESCHERICHIA COLI*) competența poate fi indusă prin expunerea la concentrații mari de Ca^{2+} , urmată de menținerea la temperaturi scăzute. Aceste dificultăți pot fi ocolite recurgând la tehnici alternative moderne cum este ELECTROPORAREA.

competență naturală – (*genet. microorg.*) capacitate „înăscută” a bacteriilor de a putea prelua ADN din micromediul ambiant și de a „asimila” informația genetică, din fragmentul respectiv, prin integrare în GENOMUL propriu, printr-un proces de recombinare omoloagă.

competiție – tip de interacțiune cu efect negativ a unui microorganism asupra altuia, ca rezultat al utilizării în comun sau consumării unei resurse din mediu (sursă de CARBON, AZOT, FOSFOR, factori de creștere) sau, în sens larg, orice factor (spațiu, lumină, aer) care le poate afecta creșterea sau supraviețuirea. Afectează negativ dezvoltarea unuia din parteneri pentru care disponibilitatea sursei respective este redusă sau anulată. Poate fi interspecifică sau intraspecifică. Spre deosebire de ANTAGONISM, PARAZITISM și PRĂDARE, competiția se realizează indirect prin „lupta” bilaterală pentru satisfacerea unor necesități comune.

competiție antigenică – (*imunol.*) fenomen de inhibare a RĂSPUNSULUI IMUN față de un anumit antigen, determinat de administrarea altui antigen diferit (competiție intermoleculară), fie concomitent (competiție intermoleculară simultană), fie succesiv – la interval de câteva zile sau săptămâni după imunizarea cu un ANTIGEN TIMODEPENDENT (competiție intermoleculară secvențială). Poate apare și sub formă de competiție intramoleculară, când răspunsul față de un anumit DETERMINANT ANTIGENIC este inhibat de un al doilea determinant, prezent pe aceeași moleculă, dar care induce un răspuns humoral puternic. Fenomenul este important în producția VACCINURILOR mixte, în care echilibrarea cantitativă a diferiților compuși IMUNOGENI poate diminua sau chiar evita acest proces.

competiție prin exploatare (*E. scramble competition; scramble = a lupta pentru; exploitation competition*) – (*ecol., microbiol.*) tip de COMPETIȚIE în care unul din parteneri utilizează mai rapid

una din resursele limitante din mediu (nutrient, micronișă locuibilă), împiedicând dezvoltarea celuilalt. Procesul are loc fără interacțiunea directă dintre competitori.

competiție prin interferență (E. *interference competition*; *contest competition*; *contest* = luptă, întrecere) – (ecol.) tip de interacțiune antagonistă directă între competitori, în care cel care câștigă utilizează integral resursa limitantă: „învingătorul ia totul” influențând negativ dezvoltarea celuilalt.

complement – v. SISTEMUL COMPLEMENT.

complementare – 1. la modul general, situația în care două sisteme incomplete, nefuncționale, prezente în aceeași celulă, determină formarea unui sistem complet, prin capacitatea unor GENE sau proteine de a-și suplini mutual un anumit deficit funcțional; 2. (virol.) în celulele infectate cu două virusuri diferite, interacțiunea dintre produșii genelor virale sau dintre funcțiile genelor are ca rezultat producerea mărită de virus infecțios aparținând unuia sau ambelor tipuri parentale. În general, la baza acestui proces stă faptul că unul din virusuri furnizează un produs viral de care celălalt are nevoie, dar nu-l poate sintetiza. GENOMUL virusului progen aparține virusului parental, dar CAPSIDA poate conține proteine de la virusul asociat; 3. cazul în care o genă de tip „sălbatic” (care codifică, de exemplu, o ENZIMĂ implicată în sinteza unui anumit aminoacid) este introdusă într-o bacterie mutantă auxotrofă pentru a restabili condiția prototrofă (caracterul „sălbatic” al celulei).

complementaritate – corespondența bazelor purinice și pirimidinice în structura ADN d.c., în așa fel încât ADENINEI de pe o catenă îi corespunde TIMINA pe catena opusă iar CITOZINEI, GUANINA; v. REGULA LUI CHARGAFF.

complex adaptor – complex proteic heterotetrameric care leagă rețeaua de CLATRINĂ de domeniul citoplasmatic al proteinelor transmembranare selecționate. Aceste proteine transmembranare sunt receptori celulari și posedă un motiv FRXY recunoscut de complexul adaptor. Complexe adaptor diferite sunt asociate cu MEMBRANA PLASMATICĂ și rețeaua GOLGI *trans* (*trans network Golgi*; TNG). Fiecare complex adaptor conține o moleculă de ADAPTINĂ β , o moleculă de adaptină specifică (adaptina α în cazul membranei plasmatice și adaptina γ în cazul TNG) și două molecule proteice mai mici (una de 47-50 kDa și alta de 17-20 kDa); v. ADAPTINĂ.

complex apical – denumire generică pentru unele organite microscopice (CONOID, INEL

POLAR, MICRONEME, RHOPTRII), prezente în anumite stadii din ciclul de viață al sporozoarelor din filumul APICOMPLEXA.

complex coordinativ – complex molecular menținut împreună prin LEGĂTURI COVALENTE COORDINATIVE, în care cei doi electroni puși în comun derivă numai de la unul din cei doi atomi participanți.

complex de antenă – complex molecular pigmenti-proteine, prezent la organismele fotosintetizante, care absoarbe radiațiile luminoase incidente și le dirijează spre centrul de reacție fotochimică; v. COMPLEX DE „RECOLTĂ” A LUMINII.

complex de atac membranar (acron. CAM; E. *Membrane Complex Attack* – MAC) – complex tubular litic, multimolecular format în etapa terminală a activității SISTEMULUI COMPLEMENT, la nivelul MEMBRANEI celulelor-țintă. Este alcătuit din 12-15 componente C9, aranjate pentru a forma o structură tubulară transmembranară, și câte o moleculă de C6, C7 și C8 α și β . Catenele C5 β , C5 β și C8 β , formează o structură care proemină deasupra porului transmembranar (figura S22).

complex de inițiere 30S – complex multimolecular format înainte de începerea traducerii ARNm la polipeptide. Include: ARNm, subunitatea ribosomală 30S, molecula de aminoacil-ARNt inițiator. Pentru a funcționa necesită prezența unor FACTORI DE INIȚIERE (IF) și a GTP.

complex de inițiere 70S – complex format prin asocierea COMPLEXULUI DE INIȚIERE 30S cu o subunitate ribosomală 50S. Conține o moleculă de aminoacil-ARNt la SITUSUL P și este gata pentru a iniția TRADUCEREA ARNm.

complex de „recoltă” a luminii (CRL; E. *light harvesting complex*) – complex molecular alcătuit din pigmenti și proteine care, strâns interconectat cu CENTRUL DE REACȚIE, formează FOTOSISTEMELE prezente la toate organismele fotosintetizante procariote și eucariote. Ansamblul complexelor de recoltă formează „antena” cu rolul de a absorbi și colecta energia radiantă luminoasă și de a o transmite la centrul de reacție (complex de 50-300 de molecule de bacterioclorofile sau CLOROFILE) unde are loc conversia acesteia la ATP. Un CLR conține una sau mai multe clorofile și o serie de pigmenti accesorii. Spectrul de absorbție maximă al luminii depinde de natura clorofilelor și a pigmentilor accesorii, de natura proteinelor de legare a lor și de modul în care sunt aranjate în fotocomplexe. La plantele vasculare și algele verzi, CRL conține 80-250

molecule de clorofile *a* ($\lambda = 808-925$ nm) și *b* ($\lambda = 660-680$ nm), pigmenți carotenoizi și proteine de legare a clorofilor *a-b*. La **diatomee** și **dinoflagelate**, clorofila *a* este asociată cu clorofilele *c*₂ și/sau *c*₁. Cianobacteriile conțin agregate macromoleculare de FICOBILIPROTEINE (FICOBILISOMI) atașate de membranele fotosintetizante. Ele includ pigmenții FICOERITRINĂ ($\lambda = 550$ nm), FICOCIANINĂ ($\lambda = 620$ nm) și ALOFICOCIANINĂ ($\lambda = 650$ nm), care transmit lumina la clorofila *a*. Acest tip de structură asigură utilizarea maximă a luminii slabe: numărul ficobilisomilor crește pe măsură ce intensitatea luminii scade. În cazul bacteriilor fototrofe se observă o diversitate și mai marcată: 1) bacteriile purpurii conțin bacterioclorofile *a* ($\lambda = 805$ nm; 830-890 nm) și *b* ($\lambda = 835-850$; 1020-1040 nm); 2) bacteriile sulfuroase verzi conțin bacterioclorofile *c* ($\lambda = 745-750$ nm), *d* ($\lambda = 705-740$ nm) și *e* ($\lambda = 719-726$ nm) care absorb lumina și o transferă la bacterioclorofila *a* în centrul de reacție din membrana citoplasmică; 3) bacteriile verzi nesulfuroase conțin bacteriofila *c*_s ($\lambda = 740$ nm). 4) **Helio bacteria** conțin bacterioclorofila *g* ($\lambda = 670$; 788 nm); 5) la **Chlorobiaceae**, pigmenții fotosintetizanti sunt localizați în vezicule (CLOROSOMI) atașate de membrana citoplasmică și sunt reprezentați de bacterioclorofilele *c*, *d* și *e*, probabil pe lângă bacterioclorofila *a* la toate bacteriile grupului respectiv. Datorită acestui mod de organizare a centrului de recoltă a luminii, deși clorofilele nu absorb decât radiațiile dintr-o zonă limitată a spectrului solar, prezența diferiților pigmenți accesorii conferă o serie de avantaje majore: pe lângă rolul fotoprotector față de reacțiile de fotooxidare care ar putea distruge clorofilele și chiar aparatul fotosintetic, prin diversitatea lor structurală și prin interacțiunile lor cu proteinele permit, la nivel global, utilizarea eficientă a luminii cu toate lungimile de undă cuprinse între 400 și 1100 nm.

complex deschis (E. *open complex*) – întrucât transcrierea genetică este condiționată de derularea locală a moleculei de ADN d.c., complexul deschis se formează când ARN POLIMERAZA se leagă de regiunea PROMOTOR, determinând derularea ADN la nivelul punctului de start al TRANSCRIERII; V. COMPLEX ÎNCHIS.

complexe de transport mitocondrial – cele mai multe proteine mitocondriale sunt sintetizate în CITOSOL de unde, cele destinate transportului în interiorul organitelor, marcate de o SECVENȚĂ DE TRANZIT specială, sunt selecționate prin legarea de complexe de transport TOM (prezente în MEMBRANA EXTERNĂ

mitocondrială) prin intermediul RECEPTORILOR DE IMPORT și dirijate spre canalul (porul) prin care are loc translocția. Dacă polipeptidul este destinat importului în MITOCONDRII el trece rapid și prin porul MEMBRANEI INTERNE mitocondriale (TIM) probabil la nivelul situsului de contact, în care membrana mitocondrială externă și cea internă sunt strâns apropiate. După internalizare, secvența de tranzit este îndepărtată de PEPTIDAZA DE TRANZIT. Complexe de transport similare sunt prezente și în CLOROPLASTE (TOC și TIC).

complexe imune – complexe multimoleculare antigen-anticorp, cu structură de rețea tridimensională, solubile sau insolubile, în funcție de mărimea și natura antigenelor și anticorpilor, de raportul dintre reactanți și de prezența sau absența SISTEMULUI COMPLEMENT. Variabile ca mărime datorită ponderii diferite a antigenelor multivalente. Se formează în cursul unor infecții cronice bacteriene sau virale (datorită prezenței îndelungate a antigenelor în organism), în cursul proceselor patologice autoimune sau sub acțiunea antigenelor exogene care pătrund repetat și în cantități mari. Complexele imune interacționează cu celulele sistemului imunitar (limfocite, MACROFAGE), stimulează acțiunea CITOKINELOR și se combină cu unii componenți ai sistemului complement (C1q, C4b, C3b). Complexele imune mari, formate când concentrațiile celor doi reactanți sunt echivalente, sunt eliminate rapid din organism prin acțiunea sistemului fagocitar mononuclear. Complexele imune solubile, mici, neprecipitante, formate între antigenele solubile și anticorpi în condiții de exces de antigen persistă mult timp în organism, producând manifestări patologice determinate de depunerea lor în tegument, articulații, pulmoni, rinichi și mai ales în rinichi. Ele induc stări patologice precum: HIPERSENSIBILITATEA prin complexe imune tip III (FENOMENUL ARTHUS), maladiile serului, maladiile pulmonare ale fermierilor (cu antigenele actinomicetelor) sau ale crescătorilor de păsări (cu antigene aviare) și, mai ales, glomerulonefrite. Complexele imune activează mecanismele efectoare ale imunității humorale (calea clasică a sistemului complement) și FAGOCITOZA mediată de receptorul Fc. La om, depunerile în vasele de sânge și/sau în glomeruli determină – pe lângă BOALA SERULUI (artrite, vasculite, nefrite etc.) determinată de proteine din serul heterolog (ser terapeutic produs la cal) – afecțiuni ca: LUPUSUL SISTEMIC ERMATOS (antigen ADN sau nucleoproteine),

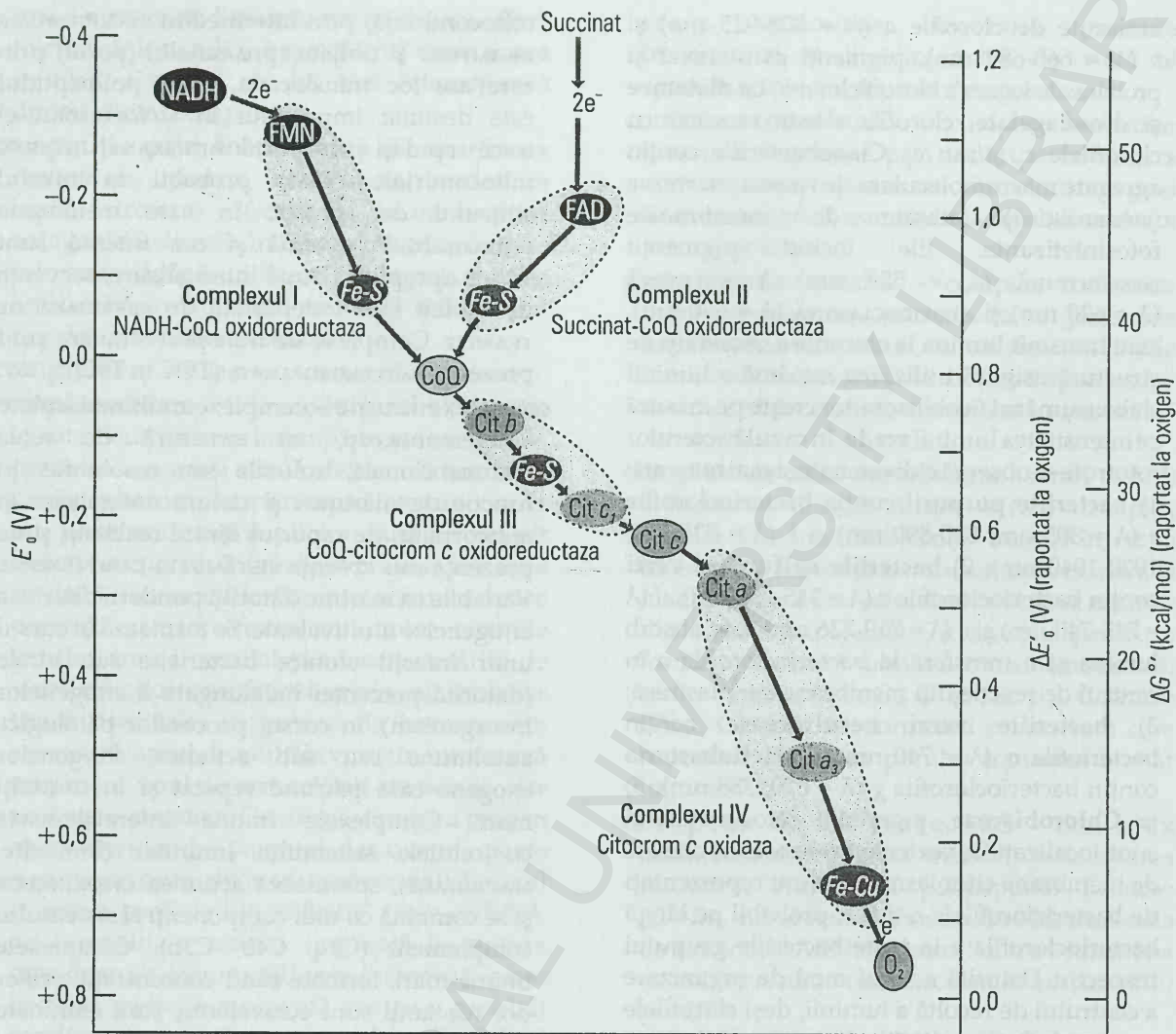


Fig. C14. Reprezentare schematică a componentelor majore ale lanțului transportor de electroni. Intermediarii majori în transportul de electroni de la NADH (-0,32 V) și FADH₂ (-0,18 V) la oxigen (+0,816 V) sunt poziționați în funcție de nivelul lor energetic (potențialul reducător standard, E'_0 ; axa din stânga). Fiecare complex figurează cu transportorii majori de electroni. Pe axele din dreapta sunt valorile $\Delta E'_0$ și $\Delta G'^0$ (variația energiei libere standard), raportate la oxigen.

POLIARTERITA „NODOASĂ” (antigen de suprafață al virusului hepatitei B), GLOMERULONEFRITA POSTSTREPTOCOCICĂ (antigen din peretele celular de la streptococ depus în membrana bazală glomerulară) etc.

complexe imunostimulatoare (E. Immunostimulating complexes: Iscoms) – complexe create pentru a evita dezavantajele VIROSOMILOR. Obținute prin legarea SPICULELOR virale de glicozidul Quil-A (produs semipurificat de saponină, izolat din scoarța arborelui sud-american *Quillaga saponaria*). Componentul major activ (un triterpenoid acid, de care este legat un glucid) este o moleculă AMFIPATICĂ, tensioactivă, care la concentrația critică de 0,03%, formează spontan miclele ce interacționează cu glicoproteinele

din membrana externă virală. Iscoms apar pe electronografii sub forma unor construcții fizice bine definite, ca o „cușcă” (cage-like structures), stabile, cu diametrul de 35 nm (19S). Pot fi folosite pentru legarea HEMAGLUTININELOR și NEURAMINIDAZELOR de la diferite virusuri. Imunogenitate de peste 10 ori mai mare decât a virusului inactivat. Netoxice și nu produc fenomene secundare. Utilizate în practică în vaccinarea animalelor contra febrei aftoase.

complexele lanțului respirator – complexe proteice notate de la I la IV, care conțin CITOCROMI, realizând împreună respirația celulară mitocondrială (fig. C14). Pot fi izolate. În medii adecvate funcționează independent, reproducând reacția caracteristică fiecăruia. Complexele I, III și IV sunt implicate și în

translocarea protonilor, funcție care necesită prezența lor în stratul dublu fosfolipidic intact al membranei mitocondriale, inclavate într-o orientare corespunzătoare.

complexele lanțului transportor de electroni

– v. COMPLEXELE LANȚULUI RESPIRATOR.

complexele minore de histocompatibilitate

– (imunol.) spre deosebire de CMH care codifică antigene capabile să determine respingerea rapidă a GREFELOR (10-14 zile), complexe minore codifică antigene „slabe” de histocompatibilitate, care determină respingerea lentă a acestora (200 de zile). Prezente pe suprafața celulelor, au un polimorfism limitat; pot fi uneori specifice de țesut sau de sex.

complex enzimatic – termen operațional pentru o entitate moleculară, structurală și funcțională, compusă din mai multe ENZIME disociabile, care catalizează o secvență de reacții chimice consecutive, strâns corelate; v. MULTIENZIMATIC.

complex Ghon – leziune pulmonară primară asociată cu ganglionii limfatici hilari drenanți, produsă inițial de *Mycobacterium tuberculosis*. Reprezintă situsul primar de infecție, cu structură granulomatoasă, aparent vindecată de la care agentul patogen se poate răspândi prin sistemul limfatic în sânge, pentru a se localiza în regiunea apicală pulmonară unde formează leziuni secundare (mici tuberculi cu centri cazeoși).

complex închis – (genet.) complexul format de ARN POLIMERAZA cu regiunea promotor a unei molecule de ADN d.c., care precede inițierea derulării ADN; v. COMPLEX DESCHIS.

complex multiproteic – structură înalt organizată rezultând din asocierea a două sau mai multe proteine (ENZIME), în care fiecare este implicată secvențial într-un proces biochimic sau cale metabolică, evoluând în mai multe etape. De exemplu, **complexul piruvat-dehidrogenazei** ($4,6 \times 10^6$ Da) prezent la bacterii și în MITOCONDRII la eucariote, alcătuit din trei enzime individuale, cinci tipuri de COENZIME și două proteine de reglare care catalizează îndepărtarea oxidativă a unui atom de CARBON (sub formă de CO_2), de la piruvat (acid piruvic): $\text{piruvat} + \text{CoA} + \text{NAD}^+ \rightarrow \text{acetil-CoA} + \text{CO}_2 + \text{NADH} + \text{H}^+$. Componentii rămân asociați în cursul procedurilor de purificare. Reprezintă o modalitate de economie, prin reunirea într-un complex enzimatic mic a enzimelor care produc reacții secvențiale.

complexul I (NADH-coenzima Q oxidoreductază) – complex multiproteic al

LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI, alcătuit din 25 de polipeptide, NADH, COENZIMA Q (CoQ), FMN, proteine Fe-S. Catalizează oxidarea NADH prin transferul electronilor de la NADH la CoQ (UBICHINONĂ); transferul electronilor este inhibat de AMITAL, PIERICIDINA A și ROTENONĂ.

complexul II (succinat-coenzima Q oxidoreductază) – complex multiproteic al LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI care conține patru subunități de succinat dehidrogenază și proteine Fe-S. Catalizează oxidarea succinatului prin transferul electronilor de la succinat la COENZIMA Q. Fluxul de electroni între complexul II și coenzima Q este inhibat de 2-tenoiltrifluoroacetone-(4,4,4-trifluoro-1-(tienil)-1,3-butandionă) (TTFA).

complexul III (coenzima Q-citocrom c reductaza) – complex multiproteic al LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI, care conține 10 subunități polipeptidice ce includ patru centri redox: cit b_{562} , cit b_{566} , cit c_1 și „clusterul” Fe_2S_2 . Catalizează oxidarea UBICHINONEI (CoQ) prin transferul electronilor de la CoQ la cit c. Fluxul de electroni este inhibat de ANTIMICINA A.

complexul IV (citocrom c oxidaza) – complex multiproteic al LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI. Conține 13 subunități polipeptidice de CITOCROM C OXIDAZĂ, cit. a, cit. a_3 și Cu^{2+} . Catalizează oxidarea CITOCROMULUI c redus prin transferul electronilor la oxigen molecular (O_2). Fluxul de electroni este inhibat de AZIDE, cianuri și monoxid de carbon.

complexul CF_0F_1 – complexul ATP SINTAZEI prezent în membranele tilacoide ale CLOROPLASTELOR, având rolul de a cupla transportul protonilor prin membranele tilacoide cu sinteza ATP. Catalizează procesul prin care fluxul exergonic al protonilor, determinat de gradientul electrochimic („presiunea” FORȚEI PROTON-MOTRICE), este utilizat pentru a dirija sinteza ATP. Pentru fiecare trei protoni care trec prin „canalul” CF_0 este produsă o moleculă de ATP: $3\text{H}^+(\text{lumen}) + \text{ADP} + \text{Pi} \rightarrow 3\text{H}^+(\text{stroma}) + \text{ATP} + \text{H}_2\text{O}$; v. ATP SINTAZE.

complexul de vitamine B – ansamblu de vitamine cu o serie de proprietăți comune: 1) hidrosolubile; 2) unele au rol de COENZIME, participând în reacții biochimice catalizate de ENZIME; 3) sunt factori de creștere pentru anumite MICROORGANISME care nu le pot sintetiza; 4) unele sunt sintetizate de MICROBIOTA normală intestinală sau ruminală, satisfăcând nevoile organismelor respective; 5) stimulează diferite procese metabolice; 6) sunt sensibile la

acțiunea căldurii și luminii. Includ vitaminele: TIAMINĂ (B_1), RIBOFLAVINĂ (B_2), BIOTINĂ (B_8 sau H), ACID PANTOTENIC (B_3 sau PP), **piridoxină** (B_6), **cobalamine** (corinoide, B_{12}), ACIZI FOLICI (folacine), **nicotinamidă** (niacinamidă), **acid pangamic** (B_{15}), MEZOIZONITOL, ACID *p*-AMINO BENZOIC (PABA).

complexul fotosistem – termenul definește FOTOSISTEMUL și complexe asociate de recoltă a luminii; v. FOTOSISTEMUL I și FOTOSISTEMUL II.

complexul Golgi (aparat Golgi; după numele descoperitorului, Camillo Golgi, 1843-1926) – organit membranar citoplasmic al celulelor eucariote, înrudit ca aspect și funcție cu RETICULUL ENDOPLASMIC (RE), format dintr-o serie de vezicule membranare („saci” sau CISTERNE) turtite, în formă de disc, dispuse în stive (*stacks*). Vizibil la microscopul electronic; diferă de RE având MEMBRANE ceva mai groase (fig. C15). Fiecare stivă conține 3-8 cisterne, excepțional câteva zeci. Numărul și mărimea lor variază în funcție de natura și activitatea metabolică a celulelor. În unele celule pot fi unice, în timp ce în celulele care secretă activ zeci sau sute. La nevertebrate și la plante (DICTIOSOMI) sunt multiple și dispersate în celule. Lumenul complexului Golgi – **spațiul intracisternal** – este parte a rețelei interne a SISTEMULUI ENDOMEMBRANAR. Fiecare stivă are trei regiuni funcționale sau „fețe”: 1) **regiunea cis** (*forming face*) zisă „de intrare”, convexă, cea mai apropiată de RE, este o rețea de tubuli, delimitați de membrane, formând **rețeaua Golgi cis** (*cis-Golgi network* – CGN); în această rețea ajung continuu și fuzionează cu membranele sale vezicule acoperite de membrane care conțin proteine și lipide sintetizate în RE; 2) **regiunea mediană** și 3) **regiunea trans** (*maturing face*), „de ieșire”, mai apropiată de periferia celulei, formată, de asemenea, dintr-o rețea de tubuli delimitați de membrane, **rețeaua Golgi trans** (*trans-Golgi network* – TGN). Cele trei tipuri de compartimente cisternale (CGN, median și TGN) sunt biochimic și funcțional distincte, fiecare conținând alte ENZIME, în așa fel încât pe măsură ce proteinele circulă prin complexul Golgi (via RE → *cis* → median → *trans*) ele catalizează etape specifice distincte pentru fiecare compartiment. Procesul afectează proteinele destinate secreției extracelulare, enzimele complexului Golgi, enzimele lizosomale, proteinele membranelor celulare și proteinele solubile destinate suprafeței celulelor. Veziculele de transport provenite de la RETICULUL ENDOPLASMIC RUGOS (RER) fuzionează în regiunea *cis*, pentru a-și

elibera conținutul, care trece succesiv prin compartimentul median și *trans*, pentru ca în final, după modificările suferite, să fie transportat în afara complexului Golgi, de un al doilea set de vezicule de transport, formate prin „în mugurire” pe latura *trans* (TGN), pentru a fi dirijate spre destinația lor finală. Deplasarea moleculelor de la RE prin complexul Golgi spre MEMBRANA PLASMATICĂ – numită **transport anterograd** – include, pe lângă proteine și lipide, molecule esențiale pentru dirijarea veziculelor spre destinația lor. Ori de câte ori o granulație sau o veziculă de secreție fuzionează cu MEMBRANA PLASMATICĂ descărcându-și conținutul prin EXOCITOZĂ, o parte din membrana provenită de la RE devine component al membranei plasmatice. Pentru a echilibra fluxul de proteine și lipide spre membrana plasmatice și pentru a asigura materialele necesare pentru formarea de noi vezicule o parte din materialele disponibile (proteine și lipide) sunt recirculate printr-un **transport retrograd**, respectiv printr-un transport de vezicule de la complexul Golgi la reticulul endoplasmic. **Funcții:** 1) complexul Golgi este considerat ca „o stație de prelucrare” intermediară între RE, diferite organite intracelulare și MEMBRANELE CELULARE, la nivelul căreia conținutul veziculelor care fuzionează cu complexul este modificat, prelucrat, sortat și transportat cu ajutorul veziculelor formate de la el spre destinația lor normală în celulă; 2) **glicozilarea proteinelor** începută în RE este dusă în faza de glicozilare terminală într-o serie de etape enzimatice specifice, succesive, pe măsură ce trec dintr-un compartiment al complexului în altul. Glicozilarea (utilizând fucoza, galactoza sau acidul neuraminic) furnizează între altele markeri pentru circulația proteinelor și orientarea spre organitul căruia îi sunt destinate; 3) complexul Golgi are un rol esențial în **sortarea proteinelor** membranare și de secreție nou-formate bazată pe unele secvențe specifice ale aminoacizilor. Procesul, esențial pentru destinația lor finală, are loc în regiunea *trans* și în zona rețelei Golgi *trans*, deoarece asigură includerea lor în populații distincte de vezicule de transport, fiecare destinată unei anumite localizări în celulă; 4) rol în **secreția** diferitelor molecule în afara celulei, prin intermediul granulelor și VEZICULELOR DE SECREȚIE. Unele proteine de secreție și proteine membranare sunt dirijate spre vezicule care fuzionează continuu cu membrana plasmatice și sunt exocitate. Altele sunt incluse în precursori ai veziculelor de secreție, în care sunt concentrate și stocate

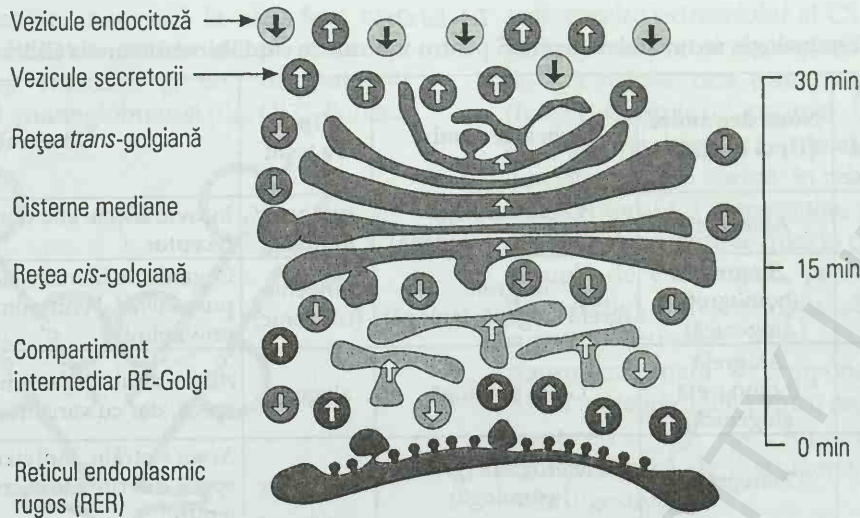


Fig. C15. Reprezentare schematică a complexului Golgi. Vârfurile de săgeată indică sensul de deplasare a veziculelor de secreție.

în așteptarea unui semnal de declanșare a exocitozei; 5) rol în **reciclarea membranelor plasmactice**, prin endocitarea unor mici regiuni din acestea în vezicule care fuzionează cu complexul Golgi sau cu veziculele lizosomale; 6) rol în **sinteza polizaharidelor**, inclusiv a pectinei și hemicelulozelor din peretele celulelor vegetale și a glicozaminoglicanilor din matricea extracelulară la animale; 7) rol în formarea **LIZOSOMILOR** și a **VEZICULELOR DE SECREȚIE**.

complexul H2 – set de GENE prezente la șoarece pe brațul scurt al cromosomului 17, la o distanță de 7 cM de CENTROMER, echivalent COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE de la om. Reprezintă 3% din ADN total; conține informație pentru a codifica ~400 de proteine (masă moleculară medie). Include: 1) **genele din clasa I** – care codifică ANTIGENELE DE TRANSPLANTARE (molecule-țintă pentru reacțiile de respingere a grefelor), prezente pe suprafața tuturor celulelor unui organism (număr maxim 10^4 - 10^5 /limfocit). Rol în imunitatea antivirală; 2) **genele din clasa a II-a**, care codifică GLICOPROTEINE membranare (**antigenele Ia**) prezente în special pe LIMFOCITELE B, MONOCITE și MACROFAGE și în cantități mai mici pe suprafața epiteliului timic, a CELULELOR LANGERHANS, a CELULELOR DENDRITICE și spermatozoizilor etc.

complexul major de histocompatibilitate (CMH) – (imunol.) unitate genetică funcțională acționând ca o „supergenă”, considerată inițial numai ca suport genetic al respingerii grefelor de țesuturi și organe și al apărării integrității genetice individuale. În realitate, are funcții imunologice esențiale prin: 1) prezența moleculelor CMH ca markeri biochimici ai identității și individualității genetice;

2) recunoașterea antigenelor străine (*nonself*), declanșarea răspunsului imun, controlul interacțiunilor și cooperărilor celulelor implicate în apărarea organismelor animale și al proceselor fundamentale ale răspunsului imun; 3) recunoașterea și distrugerea litică a celulelor infectate cu virusuri; 4) sinteza unor constituenți esențiali ai SISTEMULUI COMPLEMENT; restricția și reglarea RĂSPUNSULUI IMUN; 5) apărarea organismelor animale de anomalii propriilor lor celule („supravegherea imunitară”) și distrugerea celulelor proprii modificate dincolo de o anumită limită (celule tumorale), recunoscute ca străine și atacate la fel ca acestea; 6) predispoziția față de anumite boli precum și respingerea rapidă a grefelor de țesuturi și organe; capacitatea de respingere a grefelor apărută la nevertebrate (anelide și echinoderme) a evoluat, prin „adăugarea” altor funcții imunitare, până la mamifere (inclusiv la om). Cel mai studiat CMH este cel de la om, denumit HLA (*Human leukocyte antigen*), situat pe cromosomul 6, apoi cel de la șoarece (H2) localizat pe cromosomul 17. Conțin cele mai polimorfe GENE prezente în GENOM. Produsele codificate de genele CMH sunt de două tipuri: MOLECULELE CMH CLASA I care prezintă peptidele și sunt recunoscute de LIMFOCITELE $T_{CL} CD8^+$ și MOLECULELE CMH CLASA A II-a, care sunt recunoscute de limfocitele $T_H CD4^+$. Au fost descrise mai multe tipuri de CMH, notate cu inițiala majusculă a denumirii lor în limba engleză: câine – DLA (*Dog Leukocyte Antigen*), cobai – GLA (*Guinea pig*), iepure – RLA (*Rabbit*), șobolan – RTA (*Rat*), cimpanzeu – ChLA (*Chimpanzee*), maimuța Rhesus – RhLA etc. Terminologia utilizată în studiile referitoare la CMH este complicată de păstrarea unor

Tabelul C1
Terminologia recomandată de OMS pentru utilizare în studiile referitoare la CMH

Relația genetică și antigenică între organismul donator și receptor	Noua denumire (Tipul de grefă)	Vechea denumire	Tipul de țesut	Observații
Identitate	Autogrefă	Grefă autologă (autohtonă, autogenă)	autogenic (autolog)	Individul este atât donator cât și receptor
Identitate	Singrefă (homogrefă singenică)	Izogrefă (grefă izogenă; izologă)	singenic (congenic)	Organisme identice ale unei linii pure <i>inbred</i> . Pentru om, gemenii univitelini
Diferită	Alogrefă (homogrefă alogenică)	Grefă omologă	alogenic	<i>Allos</i> = altul. Organisme ale aceleiași specii, dar cu variante alelice diferite
Foarte diferită	Xenogrefă	Heterogrefă (grefă heterologă)	xenogenic	<i>Xenos</i> = străin. Indivizii aparțin unor specii diferite (de exemplu, câine/ iepure)

denumiri cu importanță istorică, de lipsa de uniformitate referitoare la natura unor structuri genetice (regiuni, subregiuni, locus, gene), cât și de nominalizarea diferită a funcțiilor efectuate de produșii genelor respective. Terminologia modernă având la bază criterii genetice, imunologice și consecințele lor aplicative în chirurgie, recomandată de OMS, este sintetizată în tabelul C1.

complexul receptor de antigen al limfocitelor

B – complex multiproteic prezent pe suprafața LIMFOCITELOR B, capabil să recunoască antigenele specifice și să transducă semnalele de activare în celule. Include imunoglobulinele membranare răspunzătoare de legarea antigenului complexat cu fragmentul C3d al SISTEMULUI COMPLEMENT și unele proteine numite Igα și Igβ care inițiază cascada evenimentelor de semnalizare (fig. C16).

componentul glucidic al imunoglobulinelor

– toate clasele de imunoglobuline conțin un component glucidic foarte heterogen, care poate conține: N-ACETILGLUCOZAMINĂ, GALACTOZAMINĂ, MANOZĂ, FUCOZĂ și ACID NEURAMINIC, în proporții care variază între 3% (IgG) și 13% (IgE) din masa moleculară a acestora, sub forma unor catene laterale simple sau complexe, al căror număr, tip și situs de legare sunt caracteristici pentru fiecare clasă. Există două tipuri comune de structură: 1) glucide cu glucozamină (GlcN; masa moleculară 2,5-3,0 kDa), în care N-acetilglucozamina din lanțul lateral glucidic este legată printr-o legătură N-glicozidică de o ASPARAGINĂ din structura polipeptidului. Oligoglucidele cu GlcN pot avea fie o structură simplă, cu conținut ridicat în manoză, fie o structură dublu- sau triplu-ramificată și obișnuit heterogenă; 2) al doilea tip comun

constă din glucide ce conțin galactozamină (masa moleculară 750 Da) legate O-glicozidic, fie de SERINĂ, fie de TREONINĂ. Fixarea glucidului are loc când imunoglobulinele trec din RETICULUL ENDOPLASMIC RUGOS în COMPLEXUL GOLGI, probabil sub acțiunea transglicozidazelor membranare nespecifice. Prezența lor are funcții multiple: 1) realizează și mențin o conformație a moleculelor de imunoglobuline, esențială pentru transportul transmembrantar și pentru secreție; 2) prezența lor afectează interacțiunile imunoglobulinelor cu celulele, ca și interacțiunile laterale și longitudinale dintre DOMENII; 3) mărește solubilitatea imunoglobulinelor; 4) rol de „spațiator” între domeniile unei catene și între catenele moleculei; 5) rol în legarea componentului C1q al SISTEMULUI COMPLEMENT; 6) rol în reglarea catabolismului prin protecție față de degradarea proteolitică limitată (prima etapă a procesului de TURNOVER METABOLIC al imunoglobulinelor) și prin coordonarea înglobării imunoglobulinelor de receptorii celulari.

componentul de secreție (CS; E. secretory component)

– CS este o β-globulină (60 kDa), neînrudită cu imunoglobulinele, bogată în glucide (8,7%), alcătuită din ~750 de aminoacizi (aa) organizați în trei segmente: citoplasmatic (103 aa), transmembrantar (23 aa) și extracelular (625 aa). Este sintetizat în celulele epiteliale din glandele salivare, căile digestive, biliare, respiratorii, glanda mamară etc. După glicozilare în COMPLEXUL GOLGI, migrează pentru a fi integrat în plasmalema bazală și laterală în celulele epiteliale ale mucoaselor. Nu se cunoaște exact raportul CS cu moleculele de IgA. După Heremans (1974), CS s-ar „înfășura” în jurul regiunii Fc a dimerului de IgA, extinzându-se

de la o regiune „BALAMA” la alta, fapt care mărește stabilitatea moleculei și rezistența la proteoliză, mascând și unii determinanți antigenici ai imunoglobulinei (fig. C17). Funcția

segmentului extracelular al CS este de receptor pentru transportul transepitelial al polimerilor de IgA și IgM, care conțin catena J: (IgA)₂J și (IgM)₅J. Complexul polimer IgA/J/CS, format la suprafața bazală a celulelor epiteliale ale mucoaselor, este preluat în celulă după legarea de receptorul CS extracelular, prin ENDOCITOZĂ MEDIATĂ DE RECEPTORI, trece în citoplasmă (într-o vacuolă de endocitoză), pentru ca sIgA (IgA de secreție), spre exemplu, să fie eliberată la suprafața mucoasei, după clivarea proteolitică transmembranară a componentului secretor. Are o mare afinitate pentru mucus, prelungind menținerea IgA pe suprafața mucoaselor. Protejează IgA de distrugerea proteolitică din căile digestive.

compost – amestec de material organic rezultat din descompunerea substanțelor de origine vegetală, a dejecțiilor animale și altor materiale organice reziduale sub acțiunea MICROBIOTEI saprofite aerobe (bacteriene și fungice) și convertite la o formă inofensivă. Utilizabil ca fertilizator în ameliorarea solurilor.

compostare – procedeu de convertire a materialelor organice reziduale (vegetale sau animale), biodegradabile sub acțiunea MICROORGANISMELOR într-un produs stabil, igienic, redus mult ca volum, utilizabil pentru ameliorarea solului, realizat în sisteme statice relativ lente (durează luni de zile și necesită spații mari) sau în sisteme ameliorate cu aerare și temperaturi relativ controlate. Temperatura optimă realizată temporar prin procese de autoîncălzire este de 52-65°C. Procesul implică activitatea unei **succesiuni** de microorganisme, inițial termofile, apoi heterotrofe mezofile, care includ, pe lângă MICROBIOTA variată a materialelor compostate, **bacteriile termofile** (*Bacillus stearothermophilus*, *Thermomonospora*, *Thermoactinomyces*, *Clostridium thermocellum*), **fungii** (*Aspergillus fumigatus*, *Chaetomium thermophilum*, *Coprinus cinereus*, *Geotrichum candidum*, *Mortierella wolfii*, *Mucor pusillus*, *Thermomyces laginosus*, *Thermoascus aurantiacus*,

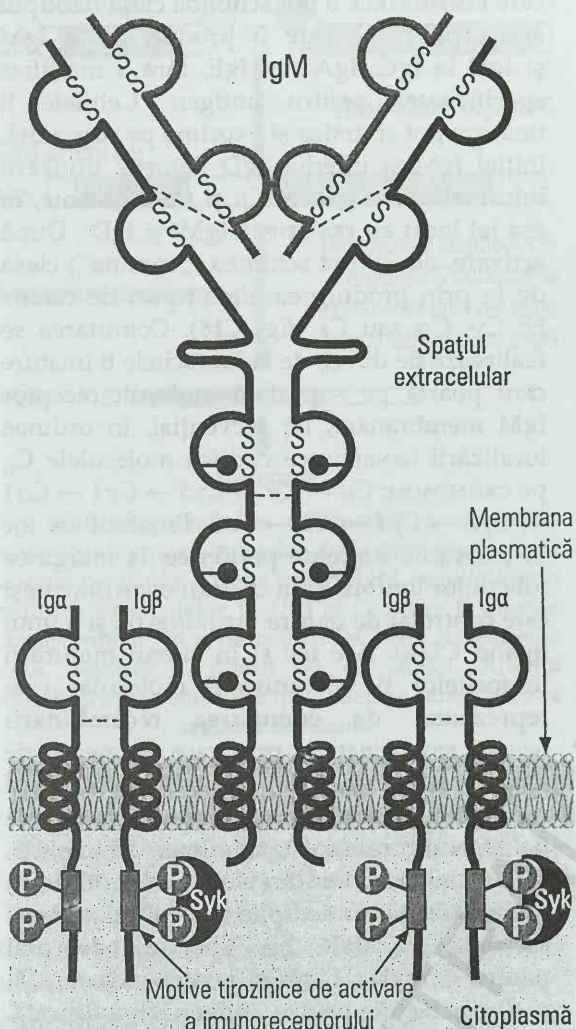


Fig. C16. Reprezentare schematică a complexului receptor de antigen al limfocitelor B. Imunoglobulina M membranară este asociată cu molecule de Igα și Igβ, cu structură constantă, care conțin motive tirozinice de activare a imunoreceptorului (Immunoreceptor Tyrosine-based Activation Motif: ITAM) în regiunea citoplasmică; ITAM mediază funcțiile de semnalizare; Syk: Spleen tyrosine kinase (după Abbas și Lichtman, 2005).

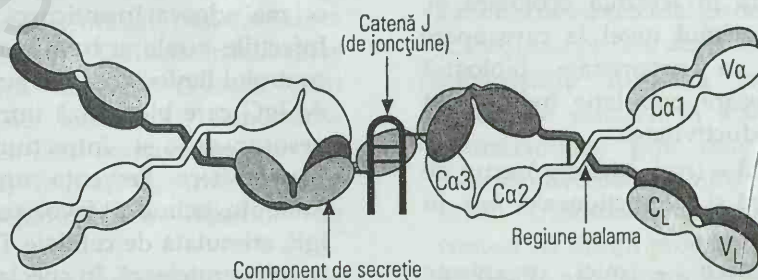
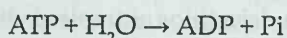


Fig. C17. Reprezentare schematică a componentului de secreție din structura dimerului IgA de secreție (sIgA); catena J leagă covalent cele două IgA monomere.

Torula thermophila etc.). Rol important pentru îndepărtarea reziduurilor potențial nocive și distrugerea agenților patogeni. Nepoluant și bun ameliorator al solului. În funcție de natura materialelor reziduale poate conține metale grele (cadmiu, crom, taliiu).

compus macroergic – grup de molecule specializate, cu rol în energetica celulară, având un înalt potențial energetic. Conțin o mare cantitate de energie pe care o eliberează prin transformarea lor chimică. În cazul ATP, prin hidroliza unui radical terminal al acidului fosforic, transformarea $ATP \rightarrow ADP$ are drept urmare eliberarea și utilizarea energiei chimice stocate în molecula de ATP („moneda energetică universală” a sistemelor biologice), după schema:



Hidroliza (în prezența Mg^{2+}) este însoțită de o descreștere a energiei libere ($\Delta G^\circ = -7300$ cal), deoarece produșii formați în această reacție sunt mai stabili decât reactanții.

compuși C1 – termenul reunește, în mod convențional, compuși mult mai reduși decât CO_2 (de exemplu, CO, metan, metanol, FORMALDEHIDĂ, formiat etc.). Utilizați în metabolism de *Carboxydobacteria* și de bacteriile metilotrofe.

comunitate de microorganisme – (*ecol. microorg.*) grup de populații heterogene, cuprinzând membri ai unor specii diferite care trăiesc în același habitat sau regiune și interacționează, prin relații trofice și spațiale, în același loc și timp. Sunt sisteme biologice complexe de organisme interdependente funcțional, datorită evoluției în comun și adaptării reciproce. Granițele lor sunt greu sau uneori imposibil de determinat, deoarece se suprapun de foarte multe ori (unele MICROORGANISME din sol se pot multiplica și interacționa și în apele de râu, LAC sau chiar mare). Reprezintă cea mai înaltă unitate biologică integrată în ierarhia ecologică și, în același timp, primul nivel la care apare PRODUCTIVITATEA ca proprietate biologică esențială, deși fiecare populație individuală are propria sa productivitate.

comunitate biotică – (*ecol. microorg.*) grup de specii care coexistă și interacționează într-un anumit HABITAT.

comunități epizoice – mici organisme animale care colonizează total sau parțial suprafața submersă a navelor, formând un

strat gros asemănător FOULINGULUI. Pot conține MICROORGANISME patogene.

comutarea izotipului imunoglobulinelor (*E. isotype switching*) – (*imunol.*) proces prin care LIMFOCITELE B pot schimba clasa (izotipul anticorpilor) pe care îi produc de la IgM și IgD la IgG, IgA sau IgE, fără a modifica specificitatea pentru antigen. Celulele B imature pot sintetiza și exprima pe suprafață, inițial IgM și ulterior IgD datorită utilizării informației din genele C_μ și C_δ adiacente, în așa fel încât au FENOTIPUL IgM^+ și IgD^+ . După activare, ele își pot schimba („comuta”) clasa de Ig prin producerea altor tipuri de catene H: C_γ , C_α sau C_ϵ (fig. C18). Comutarea se realizează fie direct, de la limfocitele B imature care poartă pe suprafață molecule-receptor IgM membranare, fie secvențial, în ordinea localizării GENELOR ce codifică moleculele C_H pe CROMOSOM: $C_\mu \rightarrow C_\delta \rightarrow C_{\gamma 3} \rightarrow C_{\gamma 1} \rightarrow C_{\alpha 1} \rightarrow C_{\gamma 2} \rightarrow C_{\gamma 4} \rightarrow C_\epsilon \rightarrow C_{\alpha 2}$. Procesul are loc în țesuturile limfoide periferice, la marginea foliculilor limfoizi și în CENTRII GERMINATIVI și este controlat de natura CITOKINELOR și a unui ligand CD40. Are loc și în cursul maturării limfocitelor B. Mecanismul molecular este reprezentat de **comutarea recombinării** (*switch recombination*) prin care segmenul de gene rearanjate VDJ din celula B se recombina cu o genă situată în AVAL, în timp ce secvența de ADN dintre ele este eliminată. Celulele B, care au suferit comutări ale clasei (izotipului) sau subtipului anticorpilor, vor avea aceleași secvențe variabile și hipervariabile atât pentru CATENELE L cât și pentru CATENELE H și o specificitate pentru antigen nemodificată. Avantajul biologic major al comutării este determinat de producerea unor anticorpi cu aceeași specificitate, dar cu un spectru de activități efectoare diferite și cu o distribuție diferită în organism (IgA este secretată mai ușor și se poate acumula pe suprafața mucoaselor). Celulele T activate secretă diferite citokine ca răspuns la natura antigenului pătruns în organism și stimulează răspunsul cel mai adecvat în anticorpi pentru a-l elimina. Infecțiile virale și bacteriene determină, sub controlul limfocitelor din subclasa T_H1 , sinteza de IgG care blochează intrarea lor în celulă, OPSONIZAREA și interacțiunile cu SISTEMUL COMPLEMENT. Prezența unor paraziți (spre exemplu, helminți) favorizează producerea de IgE, stimulată de celulele T_H2 și IL-4, în timp ce IgM protejează, în special, față de infecțiile cu bacterii având capsule polizaharidice. Procesul de comutare a clasei sau subclasei

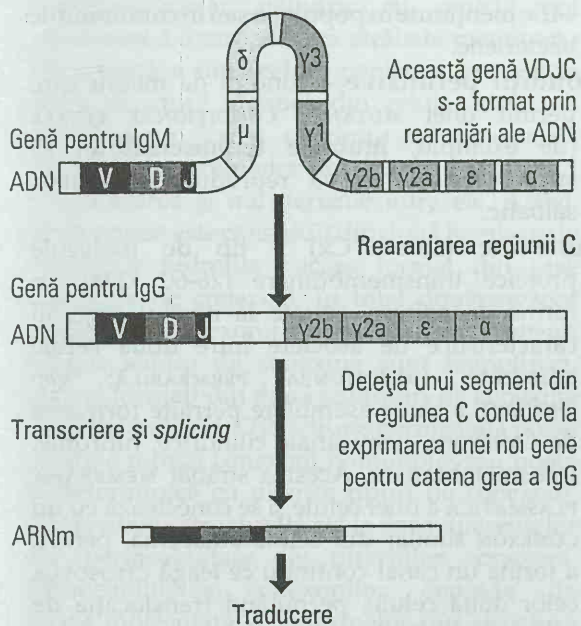


Fig. C18. Reprezentare schematică a comutării izotipului imunoglobulinelor de la gena pentru IgM la gena pentru IgG. Gena pentru IgM, rezultată prin reunirea segmentelor V, D, J și C, poate fi ulterior „transformată” în gena pentru IgG prin transcrierea unui segment C diferit de cel inițial. Această modificare se realizează prin deleția unei părți a regiunii constante.

Ig are o importanță majoră pentru activitatea sistemului imunitar, ca dovadă faptul că în timp ce răspunsul timpuriu este, în general, de tip IgM, cel tardiv este dominat de una sau de mai multe imunoglobuline din celelalte clase.

ConA – v. CONCAVALINĂ A.

c-onc – v. PROTOONCOGENE.

concanavalină A (abrev. ConA) – lectină aglutinantă și mitogenă izolată din semințele coapte de *Canavalia ensiformis*, cu structură de tetramer cristalizabil (102 kDa). Fiecare subunitate are situsuri de legare pentru Mg^{2+} , Ca^{2+} și pentru monozaharide ca: α -D-glucopiranoză și α -D-manopiranoză. Aglutinează bacteriile ai căror ACIZI TEICHOICI din peretele celular conțin substituenți glicozilici legați α , aglutinează eritrocitele și unele celule tumorale, induce transformarea blastică a LIMFOCITELOR T. Utilizată în laborator pentru purificarea GLICOPROTEINELOR prin CROMATOGRAFIE DE AFINITATE. Denumirea reflectă asocierea cu canavalina și cu concanavalina B, în cursul purificării, de care poate fi separată prin diferențe de solubilitate.

concatemere – structuri moleculare (PLASMIDE sau GENOMURI virale) identice, legate cap la cap, linear sau circular, ca oligomere sau multimer.

Replicarea BACTERIOFAGULUI λ , după MODELUL CERCULUI ROTATIV generează lungi molecule lineare, poligenomice (multicromosomale), de ADN, care sunt ulterior secționate de o endonuclează generatoare de extremități monocatenare (TERMINAZĂ) la genomuri individuale în vederea încapsidării.

concatenare – (genet. microorg.) legarea mai multor plasmide sau GENOMURI fagice în tandem, ca oligomere sau multimer (structuri concatenate sau CONCATEMERE).

concentrare – proces prin care se realizează o concentrație mai ridicată a unor substanțe solubile, particule dispersate, compuși chimici, celule, extracte etc., prezente în soluții mai diluate prin reducerea volumului, îndepărtarea solventului etc. Procesul este urmat adesea de purificarea produsului rezultat; mai rar, purificarea este concomitentă cu concentrarea. Procedeele utilizate pentru molecule includ: filtrarea și ULTRAFILTRAREA, OSMOZA inversă, CROMATOGRAFIA PRIN SCHIMB IONIC, ADSORBȚIA și ELUȚIA etc., iar pentru celule: sedimentarea prin depunere și/sau CENTRIFUGARE, FLOCULAREA (precipitare în stațiile de epurare a apelor uzate), FLOTAȚIA etc.

concentrat (abrev. conc.) – prezența unei substanțe solubile, particulate sau de altă natură, în concentrație mai mare într-un volum redus prin îndepărtarea solventului sau a mediului de dispersie (prin CENTRIFUGARE, evaporare în condiții speciale etc.).

concentrație eficientă₉₀ (CE_{90}) – în cazul determinării sensibilității virusurilor la un anumit medicament, concentrația acestuia care determină o scădere de 90% a replicării virusului.

concentrație minimă bactericidă (CMB) – convențional, cea mai mică concentrație a unui agent antimicrobian (antibiotice, ioni ai metalelor grele, biocide etc.), care omoară cel puțin 99,9% dintr-o populație. În ecologia MICROORGANISMELOR, datorită diferențelor de sensibilitate, se recomandă să se precizeze dacă testul s-a efectuat pe bacteriile planctonice (CMB_p) sau pe cele din biofilme (CMB_b).

concentrație minimă inhibitoare (CMI) – test de estimare a activității unui agent antimicrobian, prin determinarea cantității minime necesare pentru inhibarea creșterii unui MICROORGANISM-test, punându-l în contact cu diluții progresive ale substanței de testat. Nu are valoare absolută, fiind afectat de natura microorganismului utilizat, compoziția mediului și pH, mărimea inoculului, durata

incubației etc. Nu face deosebirea între efectul MICROBICID și cel MICROBIOSTATIC.

concepția și metoda sistemică – CONCEPȚIE modernă privind organizarea, funcționarea și evoluția SISTEMELOR BIOLOGICE, care a apărut ca rezultat al deficiențelor și limitelor teoriilor devenite clasice asupra evoluției și – în particular – ale **teoriei sintetice** (NEODARWINISMUL actual), ce neglijează un aspect esențial al ORGANIZĂRII LUMII VII. Concepția și metoda sistemică valorifică progresele înregistrate în diferite domenii ale științelor biologice: biologia celulară și biologia moleculară, genetica, biocibernetica, ecologia ș.a. (van Bertalanffy, 1968; Schmalhausen 1968). Ea acordă un rol de prim plan principiului organizării („unitatea de organizare a materiei este sistemul”, „un ansamblu de elemente aflate în interacțiune”; van Bertalanffy, 1960), în care organizarea implică două componente esențiale: **structura și funcția**. Are la bază ideea că întreaga materie, vie și neanimată, este organizată în sisteme ierarhizate, fiecare sistem fiind alcătuit din subsisteme care interacționează între ele și cu întregul din care face parte și care – la rândul său – face parte ca subsistem dintr-un sistem mai complex, mai cuprinzător. Ca urmare, în studiul oricărui sistem biologic, trebuie luate în considerare poziția acestuia în ierarhia sistemului și relațiile sale cu nivelul ierarhic superior. În consecință, metoda sistemică permite stabilirea legilor specifice fiecărui nivel de organizare a materiei vii, prin prisma relațiilor sale cu nivelul ierarhic superior, prin abordarea studiului oricărui sistem biologic și al organizării lui, luând în considerație poziția acestuia în ierarhia sistemică.

condensator Abbé – dispozitiv optic (sistem de două-trei lentile) al microscopului fonic având rolul de a concentra razele de lumină paralele, reflectate de oglindă, sub forma unui con de raze oblice care converg într-un focar situat pe obiectul de cercetat (la nivelul lamei de microscopie), pe care îl luminează uniform. Termenul de **condensator** propus de unii autori pentru a evita ambiguitatea datorită existenței condensatorilor electrici este nejustificat, deoarece condensatorii electrici nu sunt folosiți în MICROSCOPIA FOTONICĂ. În plus, termenul de **condensator** este folosit la mașinile cu aburi. Autorul primului condensator optic (Dujardin, 1843) l-a numit „concentrator”.

condiții de existență – condiții care permit anumitor elemente genetice (BACTERIOFAGI, PLASMIDE, TRANSPOZONI etc.) să se stabilească și

să fie menținute în populația sau în comunitățile bacteriene.

condiții permissive – condiții de mediu care permit unei MUTANTE CONDIȚIONAT LETALE (de exemplu, **mutante termosensibile**) să supraviețuiască și să reproducă FENOTIPUL sălbatic.

conexine (abrev. Cx) – tip de molecule proteice transmembranare (26-60 kDa), în formă de haltere, situate la nivelul regiunii caracteristice de asociere între două celule adiacente (JONȚIUNEA PERMEABILĂ; *gap junction*), a căror asamblare permite formarea de CONEXONI, hemicanale cilindrice, hidrofile, transmembranare. Acestea străbat MEMBRANA PLASMATICĂ a unei celule și se conectează cu un CONEXON similar din celula adiacentă, pentru a forma un canal continuu ce leagă CITOSOLUL celor două celule, permițând translocația de ioni și molecule mici și asigurând comunicarea directă, electrică și chimică intercelulară. Fiecare moleculă de conexină conține patru helice α . Una din cele patru helice mărginește canalul hidrofil al conexonului. S-au identificat diferite subtipuri de conexine în cadrul aceleiași specii, care sunt responsabile de comportamentul funcțional diferit al diferiților conexoni. La vertebrate, există cel puțin 20 de GENE diferite pentru conexine. Diferite seturi de gene se exprimă în diferite tipuri de celule. Unele celule exprimă un singur tip de conexină, dar majoritatea exprimă cel puțin două subtipuri de conexine. Unele maladii umane sunt determinate de MUTAȚII la nivelul genelor pentru conexine: surditate neurosenzorială (Cx26 și Cx31), cataractă și malformații cardiace (Cx43, Cx46 și Cx50) și forma X-linkată a bolii Charcot-Marie-Tooth (Cx32), care constă în degenerarea progresivă a nervilor periferici. Lipsesc la nevertebrate, la care sunt înlocuite de INEXINE; V. JONȚIUNI PERMEABILE.

conexoni (E. *connexons*) – structuri celulare cu formă de cilindri goi, care reunesc MEMBRANELE PLASMATICE a două celule adiacente, în anumite țesuturi, la nivelul unei regiuni caracteristice de joncțiune, JONȚIUNILE PERMEABILE (*gap junctions*), în care acestea sunt menținute în contact citoplasmic și prin care are loc transferul de ioni, molecule mici, precum și comunicarea directă intercelulară, electrică și chimică. O joncțiune permeabilă (2,0-3,0 nm) poate conține 10 până la 10^4 conexoni. La vertebrate, conexonii (diametru 7,0 nm) sunt asamblări circulare de șase subunități proteice (CONEXINE), molecule cu formă de halteră, care delimitează un hemicanal hidrofil

transmembranar, cilindric cu centrul gol (diametru 1,5 nm). Acesta străbate membrana plasmatică a unei celule pentru a se conecta cu o structură identică din celula adiacentă formând un canal continuu ce conectează CITOSOLURILE celulelor învecinate, asigurând comunicarea și transferurile între ele. Astfel, un conexon este constituit din două hemicanale cilindrice hidrofiele fiecare format din șase molecule de conexină, în total douăsprezece molecule. Conexonii formați numai dintr-un singur subtip de conexină sunt homotipici, iar cei formați din două subtipuri de conexine sunt heterotipici. O joncțiune permeabilă poate conține numai conexoni homotipici sau poate fi heterotipică cu diferite tipuri de conexoni. Diversitatea structurală stă la baza diferențelor de permeabilitate ale diferiților conexoni. Permeabilitatea conexonilor depinde de masa moleculară a conexinelor din structura acestora. Astfel, permeabilitatea pentru ADP și ATP a conexonilor formați din conexine de 43 kDa (Cx43) este de 100 de ori mai mare decât a celor formați din conexine de 32 kDa (Cx32). Cu toate acestea, permeabilitatea este controlată de mai mulți factori cum ar fi: pH intracelular, concentrația Ca^{2+} , precum și fosforilarea moleculelor de conexină. La nevertebrate, la care nu există conexine, funcția lor este preluată de molecule funcțional similare, INEXINELE; v. JONCȚIUNI PERMEABILE.

configurație – modul de așezare reciprocă în spațiu a legăturilor chimice dintre atomii care compun o moleculă. Configurația nu trebuie confundată cu CONFORMAȚIA, care de asemenea permite deosebirea moleculelor după caracteristicile lor spațiale; v. CONFORMAȚIE.

configurație sterică – așezarea spațială a celor patru substituenți ai unui atom de CARBON sau ai altor elemente chimice (Be, B, Si, N, P, S, Cu, Zn etc.), dar numai în acele combinații în care aceste elemente sunt tetracovalente (prezintă un octet complet). Cunoașterea configurației sterice este foarte importantă, de exemplu în grupul zaharurilor, unde caracterizarea numărului mare de IZOMERI nu este posibilă decât pe baza configurației în spațiu.

conformație – 1. în general, diferite forme pe care le poate adopta o moleculă, ca urmare a rotațiilor în jurul legăturilor σ . Deosebirea între conformație și CONFIGURAȚIE constă în faptul că doi IZOMERI de conformație (doi conformeri) se transformă unul în altul numai prin simpla rotire în jurul unei sau mai multor legături σ , în timp ce doi izomeri de configurație se transformă unul în altul numai

dacă se „rup” și se refac legături (pentru ca doi atomi sau două grupe de atomi să-și schimbe locul între ele). Doi izomeri de conformație au totdeauna aceeași configurație; 2. în particular, termenul descrie tipul de pliere caracteristic al unui polipeptid pentru a forma o proteină funcțională sau al altor macromolecule biologice, determinat de structura lor, de natura legăturilor dintre molecule și de interacțiunile care asigură menținerea și stabilitatea structurii tridimensionale; v. CONFIGURAȚIE.

conformație naturală – forma naturală a unei proteine, corespunzând stării celei mai stabile a unei secvențe de aminoacizi. În unele cazuri, această formă este luată spontan, în altele este realizată cu ajutorul unor CHAPERONE moleculare. După ce a fost dobândită, structura terțiară a proteinelor este stabilizată și menținută printr-o serie de legături și interacțiuni (LEGĂTURI DISULFIDICE, LEGĂTURI DE HIDROGEN, LEGĂTURI IONICE, INTERACȚIUNI VAN DER WAALS, INTERACȚIUNI HIDROFOBE).

conformațiile ADN dublu-catenar – au fost confirmate cu ajutorul difracției razelor X și a altor tehnici fine cu mare putere de rezoluție. S-a demonstrat că fără a anula regula complementarității bazelor ($A=T$; $C=G$), ADN d.c. poate prezenta mai multe tipuri conformaționale (forme „canonice” sau forme standard recunoscute ca valabile) decurgând din posibilitatea aranjării spațiale diferite a celor două catene: ADN FORMA A, ADN FORMA B, ADN FORMA C, ADN FORMA D și ADN FORMA Z.

congeneri (L. *congenere* = de același fel) – 1. (biosistem.) organisme care aparțin aceluiași gen; 2. (chim.) termenul se aplică și substanțelor chimice foarte înrudite, din aceeași familie, derivați de la un anumit compus; 3. elemente aparținând aceleiași grupe în sistemul periodic. v. SISTEMUL PERIODIC AL ELEMENTELOR (Addenda).

congenic – 1. tulpini de MICROORGANISME care diferă una de cealaltă numai în ceea ce privește un mic segment cromosomal; 2. organisme care diferă în structura GENOTIPULUI ideal la nivelul aceluiași locus specific („conisogenic”). O tulpină microbiană homozigotă poate fi congenică cu alta.

congenital – produs înainte de naștere. Infecțiile congenitale (virusul rubeolei, HUMAN HERPES VIRUS 5) duc la anomalii fetale sau pot fi letale. Unele virusuri pot afecta anumite organe în funcție de stadiul de dezvoltare fetală, în timp ce altele care nu au efect citocid pot infecta orice celulă, persistând și în viața adultă (exemple: virusul choriomeningitei limfocitare la șoarece).

conglutinare – 1. (*imunol.*) reacție de aglutinare specială mediată de CONGLUTININE; 2. (*micol.*) „lipirea” laolaltă a HIFELOR în anumite țesuturi fungice prosenchimatoase și din licheni.

conglutinine – (*imunol.*) proteine prezente în serul de bovine care produc aglutinarea complexelor antigen-anticorp-complement prin legarea de componentul C3 (CONGLUTINARE) al SISTEMULUI COMPLEMENT. Reacția este condiționată de clivarea prealabilă a componentului C3 (CONGLUTINOGEN) de către FACTORUL I.

conglutinogen – (*imunol.*) activitate potențială a componentului C3b al SISTEMULUI COMPLEMENT, manifestată de un situs mascat de legare a conglutininelor, care este expus după clivarea C3b de către FACTORUL I (factorul activator al conglutininului).

congruență (L. *congruens* = potrivit; potrivit cu natura...) – 1. (*biosistem.*) în CLADISTICĂ, sunt considerate congruente caracterele care au în comun particularități ale căror distribuții printre organisme corespund integral celor din aceeași grupare cladistică. CLADOGRAMA cea mai apropiată de realitate este aceea care furnizează congruența maximă între toate caracterele implicate; 2. termenul descrie gradul de corespondență (concordanță) dintre diferite clasificări.

conidie (Gr. *conis* = praf + *idion* – sufix dimin.) – (*micol.*) spor asexuat imobil, prezent la Ascomycetes, Basidiomycetes și unele Zygomycetes, produs fie de la hife somatice, fie de la celule specializate CONIDIOGENE, adesea formate pe ramificații hifale numite CONIDIOFORI, care pot fi ramificații hifale scurte sau lungi și complicat ramificate, organizate individual sau reunite pentru a forma structuri compacte. Conidiile pot fi unicelulare, bicelulare sau multicelulare (cu septuri transversale sau longitudinale și transversale „muriforme”), cu un mare polimorfism: rotunde, ovoidale, piriforme, fusiforme, drepte sau curbate, hialine sau colorate (galben, verde, roșietic, brun). Unele specii de *FUSARIUM* pot produce două tipuri de conidii diferite ca mărime: MACROCONIDII lungi, multiseptate, în formă de semilună sau de canoe și MICROCONIDII (mici, unicelulare, sferice sau ovalare). Conidiile se formează pe două căi: 1) **conidiogeneza blastică**, în care celula conidiogenă se alungește, se mărește (blastoconidie) și evoluează spre stadiul de conidie matură, în regiunea apicală sau laterală a celulei conidiogene, de care este separată printr-un sept transversal. Desprinderea

se realizează în cazul septului transversal dublu-stratificat prin diviziunea septului acestuia (schizoliză), în așa fel încât o parte din sept formează baza conidiei iar cealaltă, apexul celulei conidiogene; 2) **conidiogeneza talică** are loc când o porțiune din hifa preexistentă poate fi convertită într-o conidie mică, terminală sau intercalară într-un lanț de conidii. Separarea lor se face prin **rhexoliză**: clivarea circumferențială a septului integral aparținând ultimei conidii, care se rupe sub nivelul său. Cel mai adesea celula de sub conidie poate fi o celulă specializată de separare, care se rupe și moare. **Conidiile artrice** (ARTROSPORII) sunt conidii talice specializate care formează lanțuri ce se dezarticulează ușor. Conidiile germinează formând un tub germinativ care produce un MICELIU bine dezvoltat și apoi din nou conidii. Conidiile au viabilitate mai mică decât spori generati pe cale sexuală, dar beneficiază de o mare capacitate de dispersie în mediu.

conidie blastică (Gr. *blastos* = germen, mugur, lăstar) – (*micol.*) CONIDIE formată într-o regiune limitată a celulei conidiogene, asociată cu o alungire și „umflare” a acesteia, înainte de delimitarea conidiei printr-un sept.

conidie talică (Gr. *thalos* = urmaș, vlăstar) – (*micol.*) CONIDIE formată într-o regiune largă a celulei conidiogene, delimitată de un sept, înainte de a-și mări volumul. **Conidia artrică** (artroconidia) este o formă specială de conidie talică.

conidiofor (Gr. *konis* = praf + *idion* – sufix dimin.; *forein* = a purta) – (*micol.*) HIFĂ simplă sau ramificată formată de la o hifă somatică, cu aspecte variabile de la hife scurte ramificate la unele lungi ramificate încâlcite. Poartă la extremități sau lateral una sau mai multe celule conidiogene. Se pot forma liber, fără o organizare evidentă, sau reunite în structuri complexe. Uneori sunt denumite **celule conidiogene**, deși la unele specii (*Penicillium*), distincția dintre conidiofori și celulele conidiogene este evidentă. Prezenți la Ascomycetes și Deuteromycetes.

conjugare – 1. (*imunol.*) legarea covalentă sau necovalentă a unei molecule mai mari (proteină) de alte molecule, în general mai mici, cu formarea de **molecule conjugate**; 2. prezentă la ciliate (CILIOPHORA), între două celule având tipuri de conjugare opuse. Implică schimb și fuziune de micronuclei cu formare de EXCONJUGANȚI, care sunt hibrizi pentru anumite GENE provenite de la cele două tulpini.

conjugare bacteriană – transfer de material genetic de la o bacterie-donatoare la o

bacterie-receptoare, realizat prin intermediul unei legături intercelulare directe și condiționat de prezența în celula-donatoare a unui element genetic specializat, **plasmida de sex** sau **CONJUGON** (PLASMIDE F, PLASMIDE R sau PLASMIDE COL). Descris la *ESCHERICHIA COLI* K12, prezent la genurile: *SALMONELLA*, *Pasteurella*, *PSEUDOMONAS*, *RHIZOBIUM*, *SERRATIA*, *SHIGELLA*, *STREPTOMYCES*, *VIBRIO* etc. este, probabil, larg răspândit la bacteriile Gram-negative. Prezent în natură în populațiile dense ($>10^7$ celule/ml). Evoluează cu un caracter marcat de promiscuitate, fiind posibil între specii neînrudite, genuri și chiar regnuri.

conjugare întreruptă – tehnică de determinare a secvenței GENELOR în CROMOSOM prin întreruperea deliberată a conjugării Hfr \times F⁻, la intervale fixe de timp, înregistrând intervalul de timp necesar pentru apariția unui anumit caracter marcant în celula-receptor. Transferul cromosomului Hfr are loc unidirecțional, cu o viteză constantă (10^5 baze/minut), în așa fel încât intervalul de timp necesar pentru trecerea în celula-receptor a doi „markeri” genetici reprezintă o măsură a distanței dintre genele corespunzătoare în cromosomul donorului. Pe baza acestei relații se poate trasa o HARTĂ GENETICĂ reprezentând ordinea în care diferiți markeri genetici sunt situați pe cromosomul bacteriei donatoare Hfr, precum și distanțele dintre ei. Durata de transfer a cromosomului integral este de 100 min la *ESCHERICHIA COLI*.

conjugat – (imunol.) compus rezultat din unirea covalentă sau necovalentă a două molecule diferite, direct sau indirect (prin intermediul unui reactiv bifuncțional), printr-o reacție de conjugare. În studiul antigenelor artificiale (Landsteiner, 1936, 1962) au fost obținute conjugate haptenă-proteine, proteină-proteină (cu ajutorul unor agenți de legare bifuncționali) și proteine legate de suporturi insolubile (de exemplu, SEPHAROSE, SEPHADEX etc.).

conjugon – element genetic esențial pentru producerea conjugării bacteriene (sin. FACTOR DE FERTILITATE; FACTOR DE SEX).

conoid – structură microscopică având forma de con gol în interior, alcătuită din tubuli sau fibrile spiralate, deschise în zona apicală, parte din COMPLEXUL APICAL prezent în regiunea anterioară la unele sporozoaare din grupul Apicomplexa. Rol în pătrunderea în celule, prin perforarea MEMBRANEI CELULARE.

conotoxine – toxine peptidice (15-40 de aminoacizi) produse de toate cele cca. 500 de specii din genul *Conidae*. Sunt prezente în ~2000 de variante, biochimic diferite, grupate

în mai multe clase (α , μ , ω , δ , κ). Fiecare specie dispune de un anumit repertoriu de 50-200 de fragmente peptidice scurte, de diferite tipuri, ce pot fi folosite ca toxine pentru a produce paralizia prăzii (pești, moluște, viermi marini). Sunt toxice cu o foarte mare specificitate de legare, față de anumiți receptori celulari. Blochează specific canalele de Na⁺, K⁺, Ca²⁺, transmiterea sinaptică la joncțiunea neuromusculară, receptorii pentru vasopresină și acetilcolină, producând paralizia prăzii. Deoarece prezintă toxicitate prin aerosoli, conotoxinele au fost studiate și ca potențiale arme biologice.

conservare – (ecol.) proces complex de management planificat al resurselor naturale, în vederea menținerii echilibrului natural, a BIODIVERSITĂȚII și a modificărilor evolutive ale mediului, evitând degradarea și sărăcirea acestuia, prin găsirea unor surse alternative de hrană și combustibili, ocrotirea habitatelor naturale prin crearea de zone protejate, rezervații și parcuri naturale, protejarea speciilor periclitate, combaterea poluării etc.

conservare prin murare (E. pickling) – (biotehnol.) tehnică tradițională de conservare a unor alimente de natură vegetală (castraveți, varză, fructe, măsline etc.) prin tratare cu sare, care asigură ieșirea din celule a substanțelor glucidice (4%) și a unor săruri. Permite păstrarea în bune condiții, după acidifieri prin adăugare de oțet (pH 4,0-5,0) sau prin fermentație lactică naturală. Activitatea fermentativă în condiții de relativă anaerobioză este realizată de MICROBIOTA normală abundentă și variată, acidotolerantă, de pe suprafața produselor respective, care include bacterii ca *Lactobacillus brevis*, *L. plantarum*, bacterii acetice și propionice precum și unele LEVURI. Tehnica este bazată pe principiul abiozei și constă în omorârea celor mai multe MICROORGANISME potențial dăunătoare sau dacă unele rămân viabile, existența lor nu se manifestă. Alimentele conservate prin aceste tehnici pot fi alterate (înmuiere, miros dezagreabil, producere de gaze) de fungi pectinolitici, de levuri care consumă acidul lactic modificând aciditatea, de bacterii coliforme, clostridii etc.

conservare ex situ – conservarea unor virusuri, MICROORGANISME, semințe, celule etc. provenite din culturi sau din mediul natural la temperaturi scăzute (-170°C) sau prin liofilizare etc. În cazul virusurilor și al microorganismelor numărul unităților infecțioase scade mult în faza premergătoare înghețului și la dezghețare, mai ales dacă acestea au un caracter lent.

conservare *in situ* – conservarea de resurse genetice în populațiile naturale de specii animale și vegetale, de exemplu resurse genetice forestiere, animale și plante amenințate cu dispariția etc. De asemenea, se aplică și conservării biodiversității agricole în sistemele agricole, în special în cele unde se utilizează tehnici tradiționale neconvenționale.

consorțiu (L. *consortium* = parteneriat, asociere) – (ecol. microorg.) grup de MICROORGANISME aparținând unor specii diferite care trăiesc în strânsă asociere fizică, mai mult sau mai puțin stabilă. Favorizează relațiile sintrofice și cele benefice pentru unele specii.

conspecific – care aparțin aceleiași specii.

constantă de echilibru (simbol K) – exprimă poziția de echilibru a unei reacții reversibile în anumite condiții fizice (temperatură, presiune, forță ionică, solvent etc). Este egală cu raportul dintre constantele de viteză ale celor două reacții contrare.

constantă de sedimentare – unitate de măsură a raportului viteză de sedimentare/accelerație centrifugală al unei molecule suspendate într-un solvent cu o vâscozitate egală cu cea a apei la temperatura de 20°C, sub acțiunea unei forțe centrifugale. Valoarea, exprimată în unități Svedberg (după Theodor Svedberg, 1884-1971, laureat al premiului Nobel în chimie, 1926), este influențată de greutatea, forma și gradul de hidratare a particulei. O unitate Svedberg (S) = 10^{-13} s.

constitutiv – termenul se referă la anumite GENE care sunt exprimate constant în așa fel încât produsul lor este prezent continuu în celulă fie că este necesar, fie că nu. Cele mai multe gene „de întreținere” („de menaj” – *housekeeping*), cum sunt cele implicate în cicluri metabolice esențiale (de exemplu, CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI) sunt constitutive. Altele sunt GENE INDUCTIBILE (se exprimă sub influența unor substanțe inductoare din mediu). Nivelul de exprimare a genelor constitutive depinde de eficiența regiunii PROMOTOR.

construcție genetică – structură genetică nouă obținută experimental, cu scopul de a transfera anumite proprietăți utile unor celule sau organisme care nu le posedă. Realizată prin legarea în același cadru de citire a secvențelor ADN care reprezintă GENA sau genele de interes, secvențele necesare pentru inserția în GENOMUL gazdei și cele pentru exprimarea lor (regiuni PROMOTOR), precum și una sau mai multe gene MARKER, care permit urmărirea procesului.

construcție genetică – (genet. microorg.) moleculă de ADN „construită” artificial, prin tehnici de inginerie genetică, în vederea transferului într-o celulă. Conține GENA sau genele de interes și secvențele PROMOTOR, OPERATOR și de reglare care îi asigură funcționarea în celula receptoare.

consumator – (ecol. microorg.) organisme heterotrofe care nu își pot produce în mod autonom hrana. Obțin energia necesară pentru creștere și dezvoltare de la alte organisme vii sau din resturi vegetale, animale, produși de METABOLISM, excrete etc. Pot fi erbivore, carnivore, saprofite, parazite, prădătoare. Includ consumatori primari sau secundari.

consumul biochimic de oxigen (acron. CBO; E. *biochemical oxygen demand*: BOD) – v. CONSUMUL BIOLOGIC DE OXIGEN.

consumul biologic de oxigen (acron. CBO; E. *Biological Oxygen Demand*: BOD) – test de măsurare directă a cantității de OXIGEN dizolvat necesar pentru oxidarea microbiană aerobă a substanțelor organice asimilabile (biodegradabile), prezente într-un mediu acvatic (fig. C19). Indirect, estimează gradul de încărcare cu substanțe organice utilizabile aerob în proba analizată. CBO₅ estimează

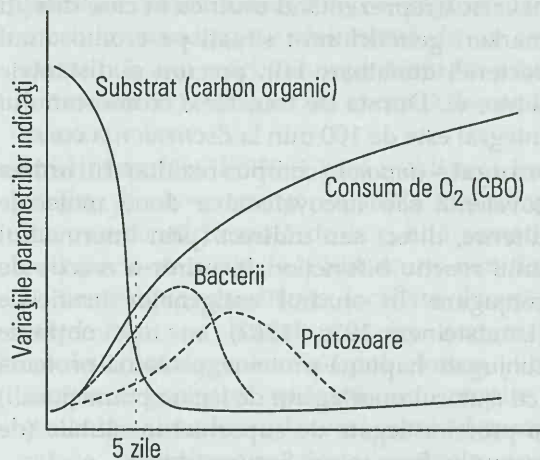


Fig. C19. Dinamica relației dintre degradarea materiei organice, consumul biologic de oxigen (CBO) și creșterea microorganismelor, în cursul procesului de epurare a apelor uzate.

cantitatea de O₂ în mg, consumată într-un litru de apă reziduală în cinci zile la 20°C, la întuneric. Când acest consum este foarte mare, MICROORGANISMELE utilizează cea mai mare parte din O₂ disponibil pentru oxidarea substanțelor organice, creând condiții de anaerobioză în efluenții apelor reziduale și, local, după eliminarea acestora în râuri în care sunt deversate, determinând asfixia peștilor și a altor organisme care au nevoie de O₂ dizolvat.

consumul chimic de oxigen (acron. CCO) – test ce stabilește indirect cantitatea de OXIGEN consumat pentru oxidarea tuturor formelor de substanțe organice prezente în medii (biodegradabile și nedegradabile). Efectuat cu ajutorul unor oxidanți chimici puternici (KMnO_4 ș.a.) compensează faptul că CONSUMUL BIOLOGIC DE OXIGEN (CBO_5) nu reflectă prezența substanțelor rezistente sau recalcitrante la degradarea MICROORGANISMELOR și nici cantitatea de biomasă formată. De aceea, CCO este totdeauna mai mare decât CBO_5 . Raportul CBO_5/CCO reflectă gradul de biodegradabilitate al contaminanților organici unui afluent sau al unei ape reziduale. Pentru apele menajere uzuale, raportul este apropiat de 0,6. Pragul de lipsă de biodegradabilitate este atins la valori ale $\text{CBO}_5/\text{CCO} \leq 0,2$.

contaminant – termenul definește orice MICROORGANISM (bacterie, fungi etc.) din mediul extern care pătrunde accidental într-un mediu de cultură steril sau se adaugă unei culturi pure. Frecvent, contaminanții se dezvoltă mai intens decât microorganismele de interes împiedicând dezvoltarea acestora. Rol negativ major în industria fermentativă, în infecțiile intraspitalicești etc.

contaminare – depunerea sau pătrunderea unui MICROORGANISM nedorit într-un mediu anterior normal: mediu de cultură steril sau în care se dezvoltă un microorganism de interes, pe suprafața sau în organismul uman sau animal, ca etapă inițială precursoră a unei infecții (contaminarea unei plăgi, ingerarea unui aliment care conține patogeni) sau depunerea pe medii abiotice (alimente, diferite obiecte etc.).

contor Coulter (E. Coulter counter) – dispozitiv de numărare a MICROORGANISMELOR, sporilor și celulelor eucariote (în special, eritrocite), în suspensie într-un mediu lichid, bazat pe înregistrarea modificărilor de conductivitate electrică, în momentul în care particulele non-conductibile trec printr-un por fin.

contratransport – v. ANTIPORT.

control autogen – v. REGLARE AUTOGENĂ.

control negativ – blocarea unei activități biologice în prezența unei molecule specifice (de exemplu, inhibarea producerii de ARNm la bacterii, după legarea unei molecule-REPRESOR de regiunea specifică OPERATOR a unui OPERON); opus CONTROL POZITIV.

control pozitiv – 1. tip de reglare genetică în care exprimarea unor GENE (OPERONI) este condiționată de prezența unor proteine specifice de reglare-ACTIVATOR, care se leagă de regiunea PROMOTOR (de exemplu, în

cazul operonilor bacterieni inductibili); 2. în general, mecanisme ce determină inițierea sau stimularea activității biologice de către o moleculă specifică-ACTIVATOR; opus CONTROL NEGATIV; v. REGLARE POZITIVĂ.

control prin atenuare – v. ATENUARE; ATENUATOR.

control relaxat – tip de control al replicării plasmidelor mici, care pot fi prezente într-un număr mare de copii (peste 50). Se datorează, probabil, faptului că au situsuri de legare membranară diferite de situsul cromosomal, ceea ce le conferă un grad mare de autonomie de replicare. Replicarea lor se face fie utilizând preferențial o anumită plasmidă (modelul *master copy*), fie prin replicarea fiecărei plasmide prezente (modelul „democratic”), fie prin „copiere aleatorie” (unele plasmide nu se replică deloc, altele o singură dată, iar altele repetat); opus CONTROL STRINGENT.

control stringent – modalitate de control strict, riguros al replicării plasmidelor, care are drept consecință prezența unui număr foarte mic al acestora (1-3 copii). Tipic pentru plasmidele mari, conjugative (R1, F1 etc.); determinat probabil de faptul că plasmida unică este legată de același situs membranar ca și CROMOSOMUL BACTERIAN, cu care se replică sincron. Diviziunea situsului asigură transmiterea la fiecare celulă-fiică a unei copii a situsului, a CROMOSOMULUI și a plasmidei. Controlul este exercitat de GENE cromosomale și plasmidiale; opus CONTROL RELAXAT.

convecție – mecanism de transfer al căldurii într-un lichid sau gaz (curenți de convecție) determinat de deplasarea unor particule sau volume de lichid (sau aer) ca rezultat al modificării densității zonelor încălzite și neîncălzite; v. ADVECȚIE.

convențional – 1. animal obișnuit, crescut în condiții obișnuite; 2. în gnotobiologie: animale convenționale din aceeași specie, cu același fond genetic, hrănite cu aceeași dietă sterilizată, dar trăind în mediu deschis, folosite ca martori pentru compararea cu animalele *germ-free* (AXENICE).

convenționalizat – (sinonim *ex-germ-free*) în terminologia gnotobiologiei animal AXENIC trecut în condiții libere și asociat cu MICROORGANISMELE prezente la organisme-martor convenționale.

convergență – proces prin care forme sau grupe de organisme, neînrudite îndeaproape între ele (deci, cu origini filogenetice diferite) devin asemănătoare prin anumite particularități morfologice și/sau ecologice, datorită adaptării la condiții de mediu asemănătoare.

Explicația genetică completă a convergenței este dificilă, asemănările fiind superficiale, în timp ce patrimoniul genetic este foarte diferit (Botnariuc, 1979).

conversie fagică (Brooks-Low și Porter, 1978)

– corespunde modificărilor fenotipice apărute într-o cultură bacteriană, în urma prezenței unui BACTERIOFAG temperat, integrat stabil în GENOMUL celulei-gazdă și reprezintă traducerea fenotipică a unei părți din GENELE profagului respectiv. De exemplu, patogenitatea *Corynebacterium diphtheriae* este determinată de prezența în structura fagului temperat β, integrat ca profag, a unei gene structurale care codifică TOXINA DIFTERICĂ. Fenomenul a mai fost descris la *PSEUDOMONAS*, *Escherichia*, *SHIGELLA*, *STREPTOCOCCUS*, *STAPHYLOCOCCUS* etc.

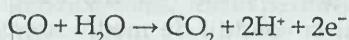
Convoluta roscoffensis – (ecol. microorg.)

vierme plat prezent pe nisip în regiunea țărmului marin, care formează asociații mutualiste cu alga verde *Platymonas convolutae* ca endosimbiont, localizată în țesuturile subepidermice, în sincitiul digestiv, intracelular și uneori intercelular. Alga cedează aminoacizi, amide, acizi grași, steroli și O_2 , iar gazda, CO_2 și acid uric. Asociația funcționează ca un sistem închis, eficient de schimb de nutrienți, bazat pe circulația CARBONULUI, AZOTULUI, FOSFORULUI, OXIGENULUI în forme chimice produse de un partener și utilizate de celălalt. În cele din urmă, viermele încetează să se hrănească, organele sale digestive degenerază și devine complet dependent de FOTOSINTATUL produs de algă. În final, celulele algale sunt digerate și animalul moare.

cooperare metabolică – v. CUPLARE METABOLICĂ.

cooperativitate – proprietate a ENZIMELOR alosterice: când situsurile catalitice multiple ale unei enzime se leagă de moleculele de SUBSTRAT, enzima suferă modificări conformaționale care afectează celelalte situsuri. Poate fi pozitivă dacă legarea unei molecule de substrat de o subunitate catalitică crește afinitatea altor subunități pentru substrat sau negativă dacă legarea determină o reducere a acestei afinități. Acest efect permite celulelor să producă enzime mai sensibile sau mai puțin sensibile față de modificările concentrației de substrat.

CO oxidază (sin. CO oxireductază) – ENZIMĂ inductibilă, prezentă la carboxidobacterii care cresc aerob pe medii cu monoxid de carbon, ca singură sursă de CARBON și energie, asigurând oxidarea acestuia după reacția:



CO oxireductază – v. CO OXIDAZĂ.

copiere alternativă (E. copy choice = „alegerea modelului”) – model de recombinare genetică conform căruia, CROMOSOMII recombiati nu rezultă din reunirea încrucișată a unor fragmente de cromosomi parentali preexistenți (ca în modelul „rupere și reunire”), respectiv nu ar exista un schimb de ADN între DONATOR și receptor ci, în cursul replicării ADN nou, ADN polimeraza ar utiliza alternativ ca MATRIȚĂ, parțial o catenă de ADN propriu (de la donator) și alta de la receptor (ADN transferat exogen). În conformitate cu această ipoteză, cromosomii recombiati ar fi integral sintetizați de novo și nu rezultați din reunirea încrucișată a unor fragmente din cromosomii parentali preexistenți, așa cum sugerează ipoteza admisă de „rupere și reunire”. Modelul, deși controversat pare să fie aplicabil, în special în recombinarea virusurilor cu GENOM ARN și a RETROVIRUSURILOR.

copiotrof – MICROORGANISM care crește numai în prezența unor concentrații mari de nutrienți. Prezent în natură, în mediile acvatice, frecvent în regiunile de coastă și estuare.

copolimer – produsul polimerizării mai multor tipuri diferite de unități monomere, care se succed alternativ.

coprecipitare – proces prin care în cursul formării unui complex precipitant imun sunt antrenate, în mod nespecific, și alte molecule prezente în mediu, altfel neprecipitabile.

coproanticorpi – anticorpi aparținând, în principal, tipului sIgA, produși la nivelul SISTEMULUI IMUNITAR al mucoasei intestinale (GALT) și eliminați în lumenul intestinului.

coprofagie – PELETELE fecale sunt sursă de hrană pentru multe specii de animale acvatice (nevertebrate) sau terestre (microartropode). MICROORGANISMELE intestinale și cele adiționale din mediu continuă să acționeze asupra dejecțiilor, după ce au fost excretate, solubilizând polimerii vegetali (celuloză și alte materiale fibroase), cu producere de biomasă microbiană. Ingerate, sunt utilizate ca sursă de hrană și VITAMINE.

coprofil – fungi din genurile *Coprinus*, *Pilobolus*, *Sordaria* care se dezvoltă preferențial pe dejecțiile animalelor erbivore.

copy choice – v. COPIERE ALTERNATIVĂ.

copy number – v. NUMĂRUL COPIILOR.

core – termen englez cu semnificația „miez”, „inimă”, „esență”, „protuberanță”, folosit frecvent pentru a desemna unele structuri celulare sau moleculare situate central, spre interior, mai greu accesibile sau mai

greu degradabile etc., dificil de asociat cu diferitele structuri în limba română și utilizat colocvial ca atare, în diferite cazuri ca, de exemplu: 1) **core sporă** – partea centrală a endosporului bacterian, celula sporală propriu-zisă (protoplastul sporă), care conține sporoplasma și NUCLEOPLASMA; 2) **core viral** – porțiunea centrală („corpusculul” central) în cazul unor virusuri (*Poxherpes*-, *Adeno*-, *Reo*-, *Retro*-, *Orthomyxovirus* etc.), cu structură mai complexă cu diferențe de structură frecvente de la caz la caz. La *Adenovirus*, conține NUCLEOIDUL viral (ADN) asociat cu unele proteine interne și poliamine care au rolul de a-l menține în stare complexă. La *Herpesvirus*, „corpusculul” central (**core**) are o structură specială în care ADN genomic este înfășurat în jurul unei proteine fibrilare ca ața pe un mosor, având o structură cunoscută în arhitectură ca toroidală; 3) **regiunea core a oligozaharidului** din componența antigenului O somatic spre exemplu, de la *Salmonella typhimurium* asociat cu lipidul A; conține: 3-dezoxi-D-mano-octulosonat (KDO), N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ, L-glicer-D-manoheptoză, glucoză, galactoză, fosforil-etanol, aminopirofosforil, etanolamină și fosfat; 4) **core enzimatic** – ARN polimeraza, de la *ESCHERICHIA COLI*, care ca HOLOENZIMĂ funcțională catalizează sinteza ARNm, ARNr și ARNt are componența $2\alpha\beta\beta'\sigma$. ENZIMA „minimală” – **core** – lipsită de factorul sigma (σ) poate cataliza sinteza ARN, dar nu poate iniția acest proces (nu se poate lega specific de regiunea PROMOTOR); 5) **particula core ribosomală** – particula bogată în ARN obținută din RIBOSOMI după îndepărtarea cu tehnici „blânde” a unor proteine ribosomale. Reține activitatea peptidil-transferazică; 6) **core promotor** – setul minimal de secvențe de ADN suficiente pentru a asigura inițierea corectă a transcrierii genetice de către ARN polimerază; 7) **particula core nucleosomală** descrisă de Kornberg (1977) este alcătuită dintr-un octamer de histone, care include câte două molecule H2A, H2B, H3 și H4 în jurul cărora este înfășurată de 1,7 ori o moleculă de ADN d.c. formată din 146 pb. Particula având un diametru de 10 nm este legată de NUCLEOSOMUL adiacent prin intermediul unei molecule de ADN d.c. linker de ~50 pb.

coreceptor – 1. (*imunol.*) . interacțiunea LIMFOCITELOR T cu celulele care prezintă antigenul sau cu o celulă-țintă implică participarea mai multor molecule proteice membranare de pe suprafața limfocitelor T, care recunosc diferiți liganzi pe suprafața celulelor

respective. Limfocitele T mature prezintă pe suprafață markeri fenotipici fie sub forma CD4, fie sub forma CD8, dar niciodată ambele tipuri. CD4 interacționează cu MOLECULELE CMH CLASA II-A, CD8 cu MOLECULE CMH CLASA I. Ele se comportă drept coreceptori deoarece acționează împreună cu receptorul de antigen al celulei T (TCR) în procesul de recunoaștere asociată a antigenului și a moleculelor CMH, care determină activarea limfocitelor T. Când receptorul de antigen recunoaște complexul peptid-CMH de pe suprafața celulelor ce prezintă antigenul, moleculele CD4 și CD8 se leagă de regiunile non-polimorfe ale moleculelor CMH, determină transducția semnalelor în celulă, care împreună cu semnalele eliberate de legarea antigenului declanșează activarea limfocitelor; v. COSTIMULATOR; 2. (*virol.*) infectarea celulei-gazdă de către unele virusuri, ca, de exemplu, HIV-1 (*RETROVIRIDAE*) este condiționată de interacțiunea secvențială a proteinelor virale de suprafață (de fuziune) cu doi receptori, respectiv – în cazul de față – de interacțiunea glicoproteinei gp120 cu receptorul primar CD4 și apoi cu coreceptorul (receptorul secundar) CCR5 sau CXCR4, membri ai familiei de receptori pentru chemokine, cu rol în fuziunea virus/celulă-gazdă. În cazul altor retrovirusuri, ambele funcții sunt îndeplinite de aceeași proteină.

corectarea erorilor de replicare și traducere genetică (E. *proof-reading*; *editing*) – acțiune coordonată de asigurare a acurateții proceselor de replicare a ADN și sintezei proteinelor, realizată prin îndepărtarea erorilor de încorporare a constituenților respectivi. Replicarea acizilor nucleici și sinteza proteinelor evoluează cu un grad mare de fidelitate, depășind precizia ENZIMELOR cu specificitate înaltă, datorită mecanismelor riguroase de încorporare a monomerilor în ordinea impusă de secvențele MATRIȚĂ (*TEMPLATE*) și mecanismelor redundante de corectare a eventualelor erori. În timp ce în replicarea ADN *in vitro* este încorporat un nucleotid greșit la 80000 de monomeri polimerizați, *in vivo* erorile sunt mult mai rare (o dată la 10^8 – 10^{11} nucleotide încorporate), ceea ce ar echivala cu înlocuirea unei litere în 30 de pagini de text (o GENĂ bacteriană poate fi replicată de 100 milioane de ori, înainte de a avea o șansă de 50% de a fi modificată). La sinteza proteinelor, încorporarea unui aminoacid înrudit cu cel normal are loc la fiecare 3000 de aminoacizi legați corect, iar a unui aminoacid diferit („rău”) la fiecare 10000 încorporați

normal. ADN polimeraza I (ADN pol I), pe lângă activitatea sa accesorie în replicare, are o funcție esențială exonucleotidică 3'→5' și reparatorie care îi permite să recunoască, să îndepărteze bazele încorporate greșit și să le înlocuiască cu cele corecte. Este ca și cum după fiecare etapă de polimerizare, ADN pol I „ar privi în urma sa recitind informația înscrisă și înainte de a înainta încă o treaptă, pentru a lega nucleotidul următor, corectează ceea ce nu este conform cu originalul”. În cazul în care ADN pol I înaintează fără să repare greșeala intervin alte sisteme enzimatice „de siguranță” reprezentate de enzime capabile să „balizeze” catena, adăugând grupări chimice la anumite baze (de exemplu, gruparea metil la ADENINĂ), în așa fel încât enzimele, care urmează ADN pol I, recunosc catena „balizată” și repară eroarea. Se adaugă activitatea exonucleazică a ADN polimerazei III, care îndepărtează bazele legate greșit la capătul care crește al catenei înainte ca sinteza să continue și, în sfârșit, erorile care scapă acestor sisteme sunt detectate și îndepărtate de sistemul de reparație postreplicativă, ca și cum un sistem de enzime „patrulează” catena nou-sintetizată excizând bazele greșit legate și înlocuindu-le cu cele corecte. Mecanisme asemănătoare, dar mai puțin descifrate, acționează în sinteza proteinelor, implicând probabil enzime multifuncționale, care pe lângă activitatea de bază au și o activitate hidrolitică de excizare a intermediarilor incorecți. În sinteza proteinelor, încorporările greșite pot avea loc la mai multe niveluri, ca erori de transcriere (ADN → ARNm), de legare codon-anticodon pe RIBOSOM, de selecție a aminoacizilor și a ARNt de către enzima care activează aminoacizii. Legarea incorectă ARNt-aminoacid este urmată de disocierea celor două molecule componente și repetarea întregului proces, până când devine corect. Al doilea proces de corectare are loc pe ribosomi. Importanța mecanismelor de corectare este esențială, deoarece replicarea lipsită de fidelitate duce la sinteza de proteine defective, iar sinteza inexactă de proteine produce, de exemplu, ADN și ARN polimeraze ca și enzime de reparație cu fidelitate scăzută. Mecanismele de corectare s-au rafinat progresiv în cursul evoluției care a favorizat organismele cu o „mașinărie” de sinteză cât mai exactă, cu acuratețe mai mare, paralel cu creșterea complexității, ajungând la o stare de echilibru între acuratețea absolută (păstrarea genei ca o entitate intactă) și un grad necesar de imprecizie care să permită o rată a MUTAȚIILOR suficient de mare pentru a asigura evoluția

organismelor respective și adaptarea la mediul permanent schimbător.

corecunoaștere (E. *corecognition*) – (imunol.) fenomen cu caracter de generalitate prin care unele celule T (T_C , T_{CL} și T_S) precum și precursorii lor, recunosc determinanții antigenici străini de pe suprafața celulelor infectate cu virusuri, numai în asociere cu produșii genelor CMH din clasa I, prezenți pe suprafața tuturor celulelor nucleate din organismele animale. Celelalte celule T (T_H , T_A , T_{DH}) interacționează cu antigenele străine numai în prezența produșilor genelor CMH din clasa a II-a, prezenți aproape exclusiv pe suprafața celulelor cu rol în răspunsul imun (MACROFAGE, celule accesorii, celule B).

core-genome – termenul definește ansamblul GENELOR esențiale, prezente la toate tulpinile aceleiași specii bacteriene. Aceste gene prezintă o mare similaritate de secvență și codifică aceeași funcție; V. PAN-GENE.

corepresor – metabolit efector care se combină specific cu PROTEINA-REPRESOR (APOREPRESOR), producând activarea acesteia și blocarea sintezei ARNm în cazul sistemelor represibile bacteriene. Uzual, acest metabolit este produsul final al căii metabolice respective, care determină o modificare alosterică a represorului, conferindu-i capacitatea de legare de regiunea operator. De exemplu, OPERONUL TRIPTOFAN (*trp*) conține cinci GENE structurale ce codifică ENZIMELE care catalizează sinteza acestui aminoacid. Molecula represor, produs al genei *trpR*, deși prezentă este inactivă, în așa fel încât, în absența triptofanului din mediu, operonul este funcțional (derepresat). Când triptofanul este prezent, acționează ca un corepresor (EFFECTOR): se leagă de represor, formând o moleculă activă (HOLOREPRESOR), care recunoaște regiunea operator și blochează transcrierea operonului la ARNm. În momentul în care aminoacidul Trp din mediu este consumat, represorul lipsit de corepresor redevine APOREPRESOR inactiv – regiunea operator este deblocată, operonul reintră în activitate și reinițiază biosinteza enzimelor implicate în formarea metabolitului respectiv.

CORI, Carl Ferdinand (1896-1983) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1947), împreună cu Gerty T. CORI, pentru cercetările asupra METABOLISMULUI glucozei și a conversiei catalitice a glicogenului.

CORI, Gerty Theresa (1896-1957) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1947), împreună cu Carl F. CORI, pentru

cercetările asupra METABOLISMULUI glucozei și a conversiei catalitice a glicogenului.

corină (E. *corrin*, de la *core*) – schelet heterociclic fundamental ($C_{19}H_{22}N_4$) al CORINOIDELOR, asemănător PORFIRINEI din structura hemoglobinei. Este una din cele două componente caracteristice ale VITAMINEI B_{12} . Două din cele patru cicluri pirolice sunt unite direct și nu printr-o punte metilenică, iar cei patru atomi de AZOT sunt legați coordinativ de un atom de COBALT. A doua componentă caracteristică a vitaminei B_{12} este o ribonucleotidă formată din 5,6-dimetilbenzimidazol legat de D-RIBOZĂ printr-o legătură α -N-glicozil; se leagă de nucleul corinic printr-o legătură coordinativă între cel de al doilea atom de azot al ribonucleotidei și atomul de cobalt, pe de o parte, și printr-o legătură esterică între gruparea 3'-fosfat a ribonucleotidei și o catenă laterală a corinei, pe de altă parte; v. CORINOIDE; VITAMINE B_{12} .

corineformi (difteromorfi) – 1. denumire generică pentru bacteriile Gram-pozitive asporogene, pleomorfe, aparținând unor genuri diferite, cu morfologie asemănătoare bacilului difteriei (*CORYNEBACTERIUM*); 2. bacterie cu o formă caracteristică, îngroșată la una din extremități (ca o măciucă) ce poate fi confundată ca morfologie cu bacilul difteric în diagnosticul de laborator. De exemplu, *C. hofmannii*, *C. cutis*, *C. xerosis*.

corinoide (E. *corrinoids*) – grup de substanțe caracterizat prin prezența scheletului de CORINĂ, care include VITAMINELE B_{12} , diferiți factori și derivați. Gradul de nesaturare poate fi mai mare decât în cazul nucleului corinic. La unele MICROORGANISME METANOGENE, o enzimă corinoidă (metanol:corinoid/metil-transferaza) este implicată în biosinteza metanolului din metanol; v. CORINĂ; METANOGENEZĂ; VITAMINE B_{12} .

corn steep liquor – (biotehnol.) produs secundar al tehnologiei de extracție a amidonului din porumb, bogat în AZOT (peptone și aminoacizi), vitamine și alți factori de creștere, mici cantități de acid lactic și glucide, săruri minerale etc. Utilizat ca ingredient esențial pentru îmbogățirea unor medii de cultură industriale (de exemplu, industria PENICILINEI).

corologie (Gr. *choros* = loc; E. *chorology*) – descrierea și delimitarea zonelor de distribuție a diferitelor organisme (BIOGEOGRAFIE).

Coronaviridae – familie de virusuri (ordinul *Nidovirales*) cu formă variabilă, sferică, pleomorfă, diametrul de 120-160 nm, având un înveliș extern în care sunt incluse spicule

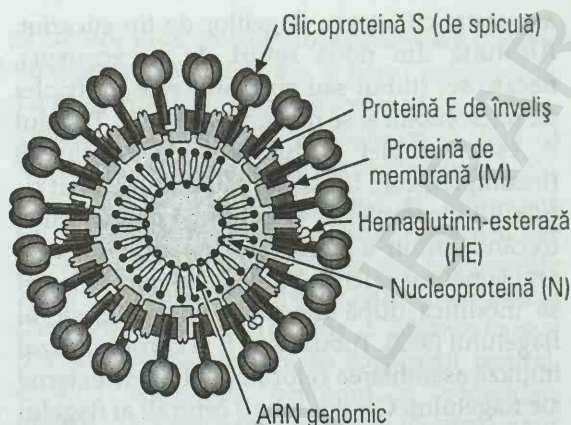


Fig. C20. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Coronaviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

glicoproteice spațiate regulat, bulboase, foarte lungi (24 nm), aranjate în așa fel încât, la microscopul electronic, dau aspect de coroană (fig. C20). Au rolul de a se lega de receptorii celulari, favorizând infecția celulelor sensibile. NUCLEOCAPSIDA este înconjurată de învelișul extern. Genomul ARN m.c. de tip «+», monopartit (25-33 kb), asociat cu proteina N formează nucleocapsida: helicală la genul *Coronavirus* și tubulară la genul *Torovirus*. ARN este infecțios, servește ca genom și ca ARNm viral. Transcrierea GENOMULUI este un proces complex deoarece implică sinteza a opt catene de ARN «-» subgenomic intermediar; cele cinci proteine structurale sunt traduse de la ARN subgenomic. Afectează un număr important de vertebrate (păsări, porci, bovine, cai, rozătoare, lilieci, feline, câini) la care produc boli respiratorii și enterice. La om, au o mare afinitate pentru MACROFAGE, epiteliilor respiratorii și enterice, producând peste 1/3 din „răceli” și alte afecțiuni respiratorii (mai ales toamna și iarna), gastroenterite și o formă particulară a sindromului respirator sever acut (SARS). Transmitere directă respiratorie (prin picături) sau fecal/orală. Formează două subfamilii: 1) *Coronavirinae* cu trei genuri: 1.1) *Alphacoronavirus* („specia” tip: coronavirusul felinei sau *Alphacoronavirus* 1), 1.2) *Betacoronavirus* („specia” tip: *Murine coronavirus*), 1.3) *Gammacoronavirus* („specia” tip: *Avian coronavirus*); 2) *Torovirinae* cu două genuri: 2.1) *Bafinivirus* (o singură „specie”: *White bream virus*), 2.2) *Torovirus* („specia” tip: *Equine torovirus* – EToV).

corp bazal (sin. blefaroplast; granulă bazală) – structură intracelulară cu formă cilindrică ($0,4 \times 0,2 \mu\text{m}$), ancorată în citoplasmă, servind pentru conectarea extremității citoplasmice a

AXONEMEI cililor sau flagelilor de tip eucariot. Alcătuită din nouă seturi de MICROTUBULI, fiecare set (tubul sau subfibră) este un triplet de microtubuli și se notează: A, B și C. Tubulul A este complet și fuzionat cu tubulul B (incomplet) care la rândul său este fuzionat cu tubulul incomplet C. Ei continuă cu axonema, trecând printr-o zonă de tranziție în care aranjamentul microtubulilor din corpul bazal se modifică după modelul devenit clasic al flagelului (9+2). Tubulii A și B ai corpului bazal inițiază asamblarea celor nouă dublete externe ale flagelului. Cei doi tubuli centrali ai flagelului se termină în zona de tranziție axonemă-corp bazal. Corpul bazal are un aspect identic cu centriolul. Aceștia pot fi convertiți la corpi bazali și viceversa. Spre deosebire de procariote, corpul bazal nu joacă rol în mobilitate. Poate servi ca un centru organizator al microtubulilor și de „nucleere” a axonemei; v. FLAGEL DE TIP EUCARIOT; FLAGEL DE TIP PROCARIOT; KINETOSOM.

corp de flotație – v. VACUOLĂ CU GAZE.

corp hifal (E. *hyphal body*) – (micol.) MICELIU de la unele Entomophthorales (ZYGOMYCOTA) cu tendința de a se fragmenta în structuri cu denumirea de corpi hifali.

corpi apoptotici – fragmente rezultate în urma degradării celulelor prin APOPTOZĂ, înainte de a fi preluate de MACROFAGE prin FAGOCITOZĂ.

corpi Babeș-Ernst – v. POLIFOSFAT.

corpi Babeș-Negri – v. CORPUSCULI BABEȘ-NEGRI.

corpi cocoizi (E. *coccoid bodies*) – structuri cocoide cu perete celular subțire ce apar în culturile vechi ale unor bacterii helicale (AQUASPIRILLUM, Oceanospirillum, CAMPYLOBACTER), cu semnificație biologică încă discutabilă. Rezistența la liză osmotică infirmă ipoteza că ar fi SFEROPLAȘTI. Se pare că majoritatea sunt viabili; determină formarea de celule normale dacă sunt transferați într-un mediu proaspăt.

corpi concentrici (E. *concentric bodies*) – structuri intrahifale sferice sau ovalare (diametru de 300 nm), având o zonă centrală clară (CORE), înconjurată de straturi concentrice cu densități variabile, prezente în număr mare în regiuni ale citoplasmei lipsite de alte organite, la fungi din clasa Ascomycetes lichenizați (în special), dar și la unele specii nelichenizate. Origine și funcții necunoscute.

corpi Cowdry – v. CORPUSCULI COWDRY TIP A.

corpi cromatoizi – (protozool.) structuri ribonucleoproteice, cu formă predominant bacilară prezente în faza inițială de formare a CHIȘTILOR la unele amoebe (ENTAMOEBA spp.).

În general, unice sau duble/chist. Pe măsură ce chiștii se maturează, au tendința de a se dispersa în citoplasmă. Semnificație necunoscută.

corpi de fructificare – v. CORPI FRUCTIFERI.

corpi de incluziune – v. INCLUZIUNI.

corpi elementari (E. *elementary bodies*) – mici agregate de virus extracelulare, rotunde, colorabile, vizibile în număr mare la microscopul fonic în lichidul veziculelor sau în leziunile cutanate de grataj în varicelă, variolă, vaccină și zoster (HUMAN HERPESVIRUS 3).

corpi fructiferi (sin. corpi de fructificare; corpi fructificanți; E. *fruiting bodies*) – 1. (bacteriol.) structuri rudimentare multicelulare, macroscopice, prezente la mixobacterii (Myxobacterales), cu formă, mărime și culoare caracteristice pentru fiecare specie, rezultate din agregarea unor celule nediferențiate care se transformă prin morfogeneză și DIFERENȚIERE în MIXOSPORI sau MIXOCHIȘTI. Pe medii de cultură solide, celulele vegetative „roitoare”, sub influența unor inductori (absența unor nutrienți sau factori de creștere, eliminarea TRIPTOFANULUI și FENILALANINEI etc.) încetează „roirea” și se acumulează în **centrii de agregare**. Agregarea se poate realiza și sub influența unui stimul chemotactic (biosinteza *de novo* a unei substanțe cu rol de atrăcant-agregant, adăugarea de glicerol 0,5 M, eritritol, etilenglicol, izopropanol etc.) sau de sinteza unui sistem enzimatic capabil să recunoască agregantul prezent continuu în mediu. Aproximativ 80% din celule se lizează pentru a furniza nutrienți celulelor supraviețuitoare care devin mixospori, de la care se formează corpii fructificanți. Complexitatea structurilor fructificante mature variază de la simpli corpi, cu aspectul unor „picături” netede, colorate și strălucitoare, cu diametrul de 2 mm, proeminente pe suprafața mediului (alcătuiți din celule individuale în repaus – mixospori – menținute împreună de o capsulă mucoasă), până la forme complicate, „sculptate”, având un „cap” complex și un peduncul simplu sau ramificat. Ei pot conține peste 10⁹ celule individuale; 2. (micol.) structuri specializate plectenchimatoase care conțin sau poartă spori derivați sexuat sau asexuat (**corp sporifer**).

corpi fructificanți – v. CORPI FRUCTIFERI.

corpi Guarnieri – v. CORPUSCULI GUARNIERI.

corpi laterali – structuri ovalare, evidențiate prin MICROSCOPIE ELECTRONICĂ, situate lateral, în concavitățile regiunii centrale (CORE), biconcave ale virionilor Pox de la vertebrate (VACCINA). După dezintegrarea virionului cu ajutorul DETERGENȚILOR, rămân legați fie de

NUCLEOIDUL viral, fie de MEMBRANA EXTERNĂ. Compoziția chimică și semnificația biologică sunt necunoscute.

corpi Leishman-Donovan – V. AMASTIGOT.

corpi reziduali (E. *residual bodies*) – resturi ale LIZOSOMILOR secundari care conțin material nedigerabil.

corpi Voronin – formațiuni sferice (0,2 μm), hexagonale sau rectangulare, delimitate de MEMBRANE, refringente, electrono-dense localizate în citoplasma fungilor miceliali (Ascomycetes, unele Deuteromycetes), în apropierea porilor septali. Au un conținut bogat în AZOT, FOSFOR și SULF. Pot acționa ca un „dop” care separă HIFELE vechi sau lezate de restul MICELIULUI.

corp parabazal – echivalent al COMPLEXULUI GOLGI, prezent la *Parabasalidea*, protozoare din clasa Zoomastigophorea (incluzând ordinele Hypermastigida și Trichomonadida).

corp polar – granulă intracelulară formată din POLI-β-HIDROXIBUTIRAT situată la unul sau la ambii poli ai unei celule de *Beijerinckia*.

corp R (E. *R body*) – (ecol. microorg.) corp puternic refringent de natură proteică, vizibil la microscopul fonic; descris la bacteriile *Caedibacter taeniospiralis*, endosimbionte la unele protozoare, dar și la unele bacterii libere (*PSEUDOMONAS* spp.). Sinteza lor este codificată de GENE plasmidiale. Conferă tulpinilor purtătoare caracterul *killer* numai pentru *Paramecium biaurelia* și *P. tetraurelia* din cele 14 specii cunoscute. Endosimbiontul nu poate fi cultivat în stare liberă, dar poate fi transferat de la un protozoar la altul prin CONJUGARE. Corpul R nu este toxic *per se*, dar este esențial pentru caracterul *killer*. Efectul letal este determinat de vacuolizare, paralizie și de modificări incompatibile cu viața protozoarelor sensibile, probabil sub acțiunea unor toxine bacteriene neidentificate, sintetizate sub controlul aceleiași regiuni genetice plasmidiale.

corp Stieda – (protozool.) organit localizat în regiunea polară a SPOROCHISTULUI la unele protozoare Apicomplexa (genul *Isospora*), cu aspect de protuberanțe sau de „dop” care include o deschizătură în sporochist. După degradare permite eliberarea sporozoizilor din chiști.

corpuscul central – (virol.) termen folosit ca echivalent celui de CORE cu accepțiuni diferite biochimice și structurale. La *Vaccina* corespunde NUCLEOCAPSIDEI (GENOMUL viral, proteina genomului viral și ARN polimeraza dependentă de ADN), acoperite de un perete dublu-stratificat. La *REOVIRIDAE* are

structura unui înveliș icosaedric, care conține 10 segmente de ADN d.c. și patru polipeptide. La alte virusuri cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, conține genomul și proteinele asociate cu el, fără să includă CAPSIDA. La *ADENOVIRIDAE* conține ADN, două polipeptide necapsidale și poliamine care diminuează sarcina netă negativă, iar la virusurile *PAPOVA*, ADN și trei polipeptide interne. Unele virusuri din subfamilia *Orthoretrovirinae* (familia *RETROVIRIDAE*) pot să conțină sau nu, în corpuscul central, capsida simetrică, genomul și proteinele interne. Termenul este folosit și în cazul unor virusuri cu SIMETRIE HELICALĂ și înveliș extern pentru a desemna nucleocapsida care conține ARN, polipeptidele capsidale („complexul ribonucleoproteinic”) și mai multe proteine enzimactice (polimeraze).

corpusculi Babeș-Ernst – V. POLIFOSFAT.

corpusculi Babeș-Negri – INCLUZIUNI virale intracitoplasmice, acidofile, vizibile în neuronii din cornul lui Ammon a căror prezență permite precizarea diagnosticului post-mortem de turbare la oamenii și animalele suspectate de a fi murit în urma acestei boli. Apar, de regulă, în fazele tardive ale bolii. Conțin proteine ubicvitinilate și proteine de șoc termic 70 (HSP70). Spre deosebire de concepțiile anterioare, sunt structuri funcționale în care are loc replicarea virusului (transcrierea, traducerea genomului viral și morfogeneza virusului; Lahaye și colab., 2009)

corpusculi Cowdry tip A – INCLUZIUNI virale, acidofile, intranucleare prezente în celulele infectate cu VIRUSURILE HERPESULUI UMAN 1 și 2; V. *HUMAN HERPES VIRUS-1* și *HUMAN HERPES VIRUS-2*.

corpusculi Guarnieri – INCLUZIUNI acidofile (eozinofile) prezente în citoplasma celulelor infectate cu virusuri din familia *POXVIRIDAE* (variolă, vaccină). Reprezintă „fabrici” de virus, adică zone localizate („focare”) în care are loc sinteza acizilor nucleici, a proteinelor virale și asamblarea VIRIONILOR.

corrin – V. CORINĂ.

corrinoids – V. CORINOIDE.

cortactină – proteină de legare a actinei F bogată în PROLINĂ și domenii SH3 a cărei reglare este asigurată de *src*-kinaza legată de MEMBRANA CELULARĂ. Rol în transducția semnalelor de la suprafața celulei, la CITOSCHELET. Prezența în concentrație mai mare crește mobilitatea celulelor și capacitatea de invazie.

cortex – structură caracteristică ENDOSPORULUI bacterian situată sub învelișul sporal, cu aspectul unei zone transparente, mai puțin

densă pe microelectronografii, alcătuită din PEPTIDOGLICAN modificat, dincolo de care se găsește protoplastul sporal (CORE) sau celula sporală propriu-zisă.

cortex celular – rețea densă de MICROFILAMENTE DE ACTINĂ și proteine, situată imediat sub MEMBRANA PLASMATICĂ a celulelor animale. Rol esențial de suport pentru membrana plasmatică; conferă rigiditate structurală suprafeței celulare, facilitează modificările de formă și mobilitatea celulară.

corticol – (micol.) fungi care se dezvoltă „pe” sau „în” scoarța de copac (EPIXILIC, lignicol).

Corticoviridae (din L. cortex = coajă, crustă; sin. grupul BACTERIOFAGILOR PM2) – familie de virusuri sferice sau cu contur hexagonal și diametrul de 56 nm, SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, formate din 60 de proteine capsidale și spicule pentamere de legare de receptori, la nivelul vertexurilor. CAPSIDA conține o membrană lipidică internă, localizată între proteina internă și proteina externă a capsidei. Lipidele din membranele virale, având structură de dublu-strat (conțin fosfatidil-glicerol și fosfatidil-etanolamină), sunt distinct diferite de cele ale celulei bacteriene-gazdă. **Genomul format din ADN d.c. circular**, foarte suprarăsucit negativ, conține 10 kb și codifică 21 de proteine virale. Este organizat în trei operoni. Codifică proteine structurale și nestructurale. ADN viral este injectat în celula-gazdă (PROTEOBACTERIA) și replicat în citoplasmă, după MODELUL CERCULUI ROTATIV. După replicare, VIRIONII sunt eliberați prin liza celulei. Răspândire universală. Dispersare pasivă în mediul natural. Bacteriofag pentru filumul Proteobacteria. **Un singur gen** – *Corticovirus* – cu „specia” tip și unica: *Pseudoalteromonas phage PM2*.

Corynebacterium (Gr. coryne = măciucă) – gen de bacterii Gram-pozitive, pleomorfe, bacilare ($0,3-0,8 \times 0,5-8,0 \mu\text{m}$), drepte sau încurbate, frecvent mai „umflate” la una sau la ambele extremități, dispuse în V, L, palisadă sau în litere chinezești, colorate inegal (conțin granule de polifosfat sau CORPUSCULI BABEȘ-ERNST). Aerobe, facultativ anaerobe, CHEMOORGANOTROFE (METABOLISM oxidativ sau fermentativ). Necesită adesea medii organice (ser, sânge). Cresc caracteristic pe medii cu telurit de potasiu (K_2TeO_3), eliberând telur metalic încorporat în celule sub formă de cristale, producând colonii negre caracteristice. Specia tip: *C. diphtheriae* patogenă pentru om, prezentă în falsele MEMBRANE localizate în faringe, laringe și uneori în nas; elaborează o EXOTOXINĂ codificată de BACTERIOFAGUL

temperat β integrat în GENOMUL BACTERIAN. Tulpinile patogene își pot pierde patogenitatea sub acțiunea unor agenți fizici (UV) sau chimici (MITOMICINĂ) care elimină profagul. Cele netoxigene (tox^-) pot fi convertite la patogenitate dacă sunt infectate (lizogenizare) cu un bacteriofag β purtător al genei *tox*. Alte specii: *C. ulcerans* patogen pentru cai, boi (limfadenită supurată); *C. xerosis*, prezent pe mucoase (conjunctivă și laringe la om) în general nepatogen, localizat pe protezele vasculare; *C. ovis* (*C. pseudotuberculosis*) patogen la oaie (limfadenită cazeoasă, pseudotuberculoza ovină); *C. equi* (bronhopneumonia supurativă a cailor; ulceratii ale ganglionilor limfatici); *C. glutamicum* utilizat în producția industrială de ACID GLUTAMIC; *C. renale* etc.

cosegregare – (genet.) termenul definește două secvențe genetice care au tendința de a fi moștenite asociat, fapt care implică existența unui fenomen de LINKAJ foarte apropiat.

cosmide (sin. plasmidofagi) – plasmide himere artificiale cu rol de vectori de clonare de material genetic, construite de la o plasmidă în care s-au inserat pe lângă un situs ori plasmidial, secvențele terminus COEZIVE (*cos*) de la BACTERIOFAGUL λ (necesare pentru „împachetarea” și circularizarea într-o particulă fagică), unul sau mai multe situsuri unice recunoscute de anumite ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE, unul sau doi markeri ușor de identificat (GENE de rezistență la antibiotice) și fragmentul de ADN străin care urmează să fie transferat. Cosmida poate fi „împachetată” într-un pseudofag, iar VIRIONUL matur rezultat poate infecta în mod normal celulele bacteriene, transmitând totodată un fragment mare de ADN de 30-40 kbp (aproximativ cât o genă de la eucariote), cu condiția ca ansamblul să fie apropiat ca masă moleculară de cea a GENOMULUI λ (40-48 kbp). În celula bacteriană, ADN hibrid se circularizează (datorită situsurilor *cos*) și se replică sub controlul natural al sistemului de replicare plasmidial. Utilizare pentru construcția băncilor genomice, datorită capacității de a transfera segmente relativ mari de ADN.

cospeciație – SPECIAȚIE paralelă a două specii străns asociate ca, de exemplu, simbiont și gazdă.

costa – structură bacilară-filamentoasă prezentă la unele protozoare flagelate (Trichomonadidae) care se extinde de la un KINETOSOM, de-a lungul suprafeței celulare, sub membrana ondulantă. Rol de suport fizic.

costimulator – (imunol.) activarea, proliferarea și diferențierea LIMFOCITELOR „NAIVE” este

condiționată de intervenția a două semnale extracelulare distincte. Primul este reprezentat de legarea antigenelor de receptorul celular de suprafață, care asigură specificitatea acțiunii. În cazul activării LIMFOCITELOR T, acest proces implică legarea complexului peptid antigenic-CMH de TCR (receptorul celulelor T) și de unul din coreceptorii CD4 sau CD8. Al doilea semnal este determinat de molecule de costimulatori, reprezentați de **proteinele B7-1 (CD80) și B7-2 (CD86)** exprimate pe suprafața CELULELOR CARE PREZINTĂ ANTIGENUL. Acestea sunt recunoscute de receptori specifici prezenți pe limfocitele T, **moleculele CD28**, principalul receptor pentru eliberarea celui de al doilea semnal. Moleculele CD28 sunt homodimere prezente pe 90% din limfocitele $T_H CD4^+$ și pe 50% din limfocitele $T CD8^+$. Un al doilea receptor pentru moleculele B7 este **proteina CD152 (CTLA-4)**. Legarea moleculelor B7 de receptorii citați declanșează al doilea semnal esențial pentru activare, care implică inițierea sintezei de CITOKINE, factori de creștere, proteine anti-apoptotice și proliferarea și diferențierea limfocitelor T; v. CORECEPTOR.

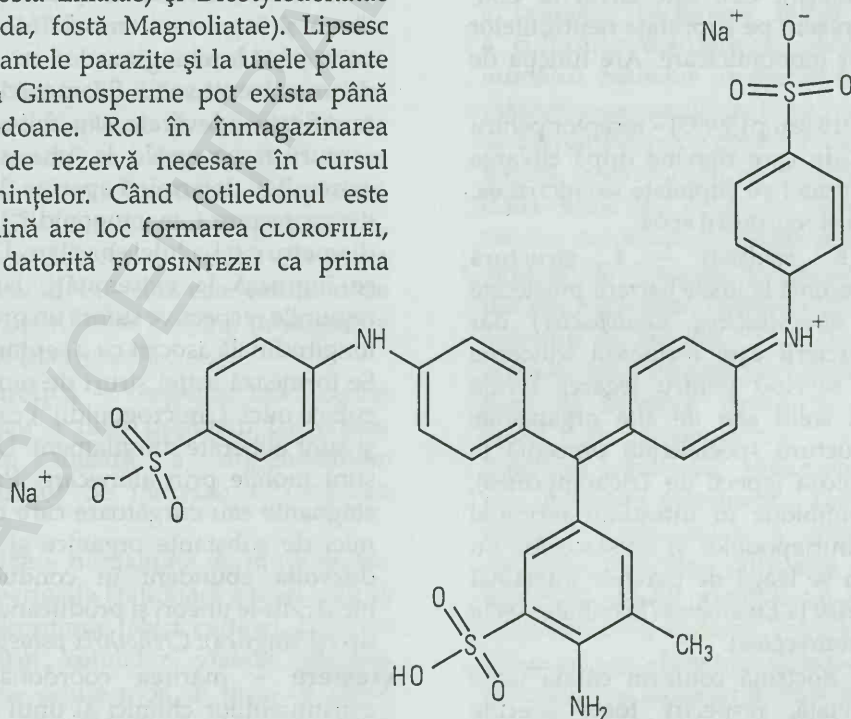
cotiledon – (bot.) frunză a embrionului din sămânță. Numărul cotiledonelor reprezintă un criteriu important de clasificare. Angiospermele includ două clase distincte: Monocotyledonatae (Liliopsida, fostă Liliatae) și Dicotyledonatae (Magnoliopsida, fostă Magnoliatae). Lipsesc complet la plantele parazite și la unele plante carnivore. La Gimnosperme pot exista până la 15 cotiledoane. Rol în înmagazinarea substanțelor de rezervă necesare în cursul încolțirii semințelor. Când cotiledonul este expus la lumină are loc formarea CLOROFILEI, funcționând datorită FOTOSINTEZEI ca prima frunză.

cotransducție – (genet. microorg.) transferul concomitent a două sau mai multe GENE, care sunt prezente pe același fragment de ADN și care sunt strâns linkate pe cromosomul DONATORULUI. Fenomenul poate fi utilizat pentru CARTOGRAFIEREA acestuia, distanța dintre markeri fiind estimată prin determinarea frecvenței de cotransducție.

cotransformare – transferul simultan a două sau mai multe gene-marker de la o celulă-donator la o celulă-receptor printr-un proces de transformare genetică.

cotransport – termenul definește transportul unei molecule (glucoză, aminoacid etc.) de la o concentrație mică din mediu la o concentrație mai mare în celulă („în AMONTE”) cuplat cu transportul ionilor de Na^+ sau H^+ . Trecerea ionilor Na^+ („ion cotransportat”) prin MEMBRANĂ în celulă, determinată de propriul gradient de concentrație și de potențialul electric membranar, furnizează energia necesară pentru transportul cuplat, „în amonte”, al unei molecule asociate (glucoza, „molecula transportată”). Molecula transportată și ionul cotransportat se pot deplasa în aceeași direcție (SIMPORT) sau în direcții opuse (ANTIPORT).

cotton blue – colorant, C.I. Acid Blue 22, care intră în compoziția reactivului LACTOFENOL utilizat în micologie pentru colorarea, clarificarea și montarea preparatelor în



Cotton blue

vederea conservării, fără modificarea formei sau dimensiunilor.

covirus (virusuri multicomponente) – virus multipartit la care materialul genetic segmentat este repartizat în două sau mai multe particule nucleoproteice (CAPSIDE). Infecția și replicarea în organisme-gazdă sunt condiționate de prezența tuturor tipurilor. De exemplu, **virusul mozaicului obsigii** (*Bromus inermis*) are GENOMUL divizat în patru segmente, repartizate în trei capsidă; **VIRUSUL MOZAICULUI LUCERNEI** are genomul divizat în patru capsidă diferite, capabile să infecteze plantele sensibile numai împreună.

Cowpox virus – v. VIRUSUL VARIOLEI VACILOR.

Coxsackie – v. VIRUSURI COXSACKIE.

CR1 (CD35) – receptor 1 de complement prezent pe suprafața mai multor tipuri de celule ca: NEUTROFILE, fagocite mononucleare, LIMFOCITE B, CELULE DENDRITICE, CELULE LANGERHANS. Implicat în înglobarea complexelor imune și în FAGOCITOZA bacteriană (OPSONIZARE).

CR2 (CD21) – receptor pentru fragmentul C3d al SISTEMULUI COMPLEMENT. Prezent pe suprafața LIMFOCITELOR B, a CELULELOR DENDRITICE și a unor linii de celule T. Este receptor și pentru VIRUSUL EPSTEIN-BARR.

CR3 (CD11b/CD18 sau MAC1) – receptor pentru fragmentul C3bi („i” de la inactiv) al SISTEMULUI COMPLEMENT. În prezența factorului I (serin-proteinază), C3b este clivat la C3d, C3dg, C3bi. Prezent pe suprafața neutrofilelor și a fagocitelor mononucleare. Are funcția de β -INTEGRINĂ.

CR4 (CD11c/CD18 sau p159/95) – receptor pentru fragmentul C3dg care rămâne după clivarea C3b la C3bi. Prezent pe suprafața MONOCITELOR, MACROFAGELOR și NEUTROFILELOR.

„**crampon**” (E. *holdfast*) – 1. structură specializată prezentă la unele bacterii prostecate (*Asticcacaulis biprosthicum*, *Caulobacter*) dar și la unele bacterii care formează trihoame (*LEUCOTHRIX*), servind pentru legarea fermă de un suport solid sau de alte organisme; 2. (micol.) structură specializată prezentă la unele ZYGOMYCOTA (specii de Trichomycetes), care trăiesc simbiotic în intestinul terminal al insectelor, miriapodelor și crustaceelor, cu ajutorul căreia se leagă de peretele intestinal chitinos. Descrise la *Enterobius* (Eccrinales) și la *Asillaria* (Trichomycetes).

creaționism – doctrină conform căreia toate formele de viață, respectiv toate speciile au fost create individual *de novo*, printr-o intervenție divină și că, drept urmare ar fi imuabile sau cel mult supuse numai unor

mici modificări ulterioare (fixism). Concepție neștiințifică bazată pe preceptele biblice este în prezent reactivată prin acțiunea unor grupări fundamentaliste, în special în SUA.

Crenarchaeota (Crenotes; Crenarchaeotes; Gr. *krini* = izvor, sursă; denumirea reflectă marile asemănări cu strămoșul probabil, „sursa” organismelor ce aparțin Domeniului ARCHAEA) – FILUM (REGN, după clasificarea lui Woese, 1987) de MICROORGANISME arheane cu mare diversitate metabolică, HIPERTERMOFILE (cresc la peste 100°C, unele chiar la 115°C), prezente în ape geotermale, soluri fierbinți, izvoare hidrotermale submarine localizate la 2000-4000 m adâncime, criofile în ghețarii polari, în medii acide extreme sau bogate în sulf și sulfuri. Includ genuri ca: *Pyrodictium*, *Pyrobaculum*, *Thermoproteus*, *Hypertermus*, *Desulfurococcus*, *Sulfolobus* ș.a.

Crenarchaeum symbiosum – MICROORGANISM arhean (CRENARCHAEOTA) localizat în țesuturile unor spongieri marini (*Axinella americana*). Necultivabil, fizic complet separat de organismele-gazdă. Unele specii libere de *Crenarchaeum* din ecosistemele terestre ar putea acționa ca nitrificatori.

Crenothrix – gen de celule bacteriene Gram-negative cu formă cilindrică sau de disc (diametru 0,6-5,0 μ m), care se divid prin septuri transversale. Formează filamente acoperite de o teacă foarte fină, incoloră la extremitatea liberă și încrustată cu oxizi de Fe sau Mn la bază, până la o lungime de 1 cm, adesea atașate de un substrat solid. Filamentele pot prezenta ramificații adevărate sau false. Formarea de septuri transversale la una sau la ambele extremități determină apariția de celule sferice de propagare („macrogonidii”) având același diametru ca și celulele bacilare. Unele filamente se îngroașă la extremități, iar celulele din regiunile respective suferă un proces de septare longitudinală asociat cu o septare transversală. Se formează astfel șiruri de numeroase celule cubice mici, („microgonidii”) care se rotunjesc și sunt eliberate din filament. Unele filamente sunt mobile prin alunecare. Prezente în ape stagnante sau curgătoare care conțin cantități mici de substanțe organice și Fe^{2+} . Se poate dezvolta abundent în conductele de apă, blocându-le uneori și producând daune. Specia tip (și singura): *Crenothrix polyspora*.

creștere – mărirea coordonată a tuturor constituenților chimici ai unui organism uni- sau pluricelular, ca rezultat al adăugării de substanță nouă, rezultată din sinteza specifică, echilibrată, pornind de la substanțele din mediu,

a unor compuși noi, care apoi sunt asamblați sub control genetic pentru a forma copii fidele ale constituenților celulari. Evoluția creșterii depinde de natura și concentrația nutrienților din mediu și de aprovizionarea continuă cu energia necesară reacțiilor de sinteză. La bacterii, în funcție de natura lor, creșterea se realizează prin depunerea predominant uni-, bi- sau tridimensională de substanță nouă, fapt reflectat și în forma celulelor.

creșterea catenei polipeptidice – fază a procesului de sinteză a proteinelor în care fiecare AMINOACID este adăugat secvențial la nivelul RIBOSOMILOR, printr-o serie de reacții relativ complexe care se repetă de atâtea ori, câți aminoacizi (aa) sunt în catena polipeptidică finală, într-o ordine determinată de natura CODONILOR prezenți în molecula de ARNm. Procesul este realizat în trei faze succesive: 1) **legarea complexului aminoacil-ARNt** (aa-ARNt) la nivelul situsului A (acceptor, aminoacil; E. *aminoacyl-attachement*), în care are loc interacțiunea dintre codonul ce specifică aminoacidul respectiv și anticodonul din structura ARNt; 2) **formarea legăturii peptidice** între gruparea carboxil a aminoacidului legat de ARNt din situsul P (peptidil) și gruparea amino a aminoacidului prezent la situsul A concomitent cu creșterea catenei cu un aminoacid; 3) **translocția ARNt** deacilat care părăsește situsul P și ribosomul, în timp ce aa-ARNt care este legat de catena polipeptidică în curs de sinteză (aflat încă legat de ARNm prin interacțiunea codon/anticodon) este deplasat (translocat) de la situsul A la situsul P cu o distanță egală cu un codon. Translocția este însoțită de o deplasare coordonată a ribosomului de-a lungul ARNm, iar situsul A a devenit disponibil pentru a lega alt aminoacid. Procesul este controlat de participarea factorilor de creștere (alungire) a polipeptidului (*elongation factors*).

creștere aritmetică – creșterea unei celule individuale sau a unei populații bacteriene prin mărirea lineară a dimensiunilor sau a numărului de indivizi; v. CREȘTERE LOGARITMICĂ.

creștere criptică – modalitate de multiplicare observată în perioada staționară a unei culturi bacteriene discontinue (*batch culture*), datorită căreia numărul celulelor viabile rămâne constant: unele celule mor, în timp ce altele noi se formează prin diviziune, cele două procese echilibrându-se datorită acestui tip de creștere.

creștere izotropă – (*micol.*) fază de creștere nepolarizată pe întreaga suprafață a celei în cursul germinării sporilor, având ca rezultat formarea unei celule germinative sferice. Descrisă inițial la *Ashbya gossypii*, durează circa opt ore (trei runde de diviziuni nucleare) după care este comutată la o creștere polarizată ce duce la apariția tubului germinativ.

creștere în anaerobioză – limitată aproape exclusiv la procariote. În cazul eucariotelor, producerea anaerobă de energie este un proces tranzitoriu, prezent în cursul unei activități intense sau al expunerii la medii hipoxice. Există și câteva excepții, unele protozoare ciliate, care trăiesc în RUMEN precum și în cazul *ENTAMOEBE*, *Diplomonas* și *TRICHOMONAS*, care nu au MITOCONDRII și pot crește în anaerobioză. Și unii fungi (*FUSARIUM* și *Mucor*) cresc slab în anaerobioză. Energia pentru creșterea anaerobă a bacteriilor poate fi obținută pe trei căi: 1) prin FOTOSINTEZĂ ANOXIGENICĂ - în cazul bacteriilor nesulfuroase purpurii (*Rhodospirillum* spp.), sulfuroase purpurii (*Chromatium* spp.), sulfuroase verzi (*Chlorobium* spp. și grupul *Chloroflexus*); 2) prin RESPIRAȚIE ANAEROBĂ; 3) prin FERMENTAȚIE.

creștere lineară – fază de creștere a unei culturi bacteriene în cursul căreia numărul celulelor se mărește direct proporțional cu durata perioadei respective.

creștere logaritmică – modalitate de creștere a celulelor bacteriene într-o anumită fază a culturilor discontinue asincrone, în care numărul celulelor (respectiv biomasa lor) se mărește exponențial în timp (după ce o celulă se divide pentru a forma două celule-surori, fiecare, la rândul său, se divide și produce alte două celule noi, în așa fel încât, în momentul fiecărei diviziuni, populația se dublează).

Cretacic (E. *Cretaceous*) – perioadă geologică din era MEZOZOIC, cuprinsă între 145,5 și 65,5 milioane de ani (fig. S2), înainte de perioada actuală, caracterizată prin depozite de calcar, floră de conifere, mono- și dicotiledonate, faună de nevertebrate. Pe uscat încă dominau coniferele (gimnosperme), dar cel mai important eveniment a fost apariția, spre mijlocul Cretacicului, a angiospermelor și apoi diversificarea puternică a acestora. La latitudini medii, plantele au format rezerve importante de cărbuni. Între vertebratele din Paleocretacic, dominau dinosaurii ornitopozi, precursori ai faunelor diverse din Neocretacic. Păsările cretacice erau încă primitive, iar mediul aerian era populat de pterosauri de talie mare. Un eveniment notabil în Paleocretacic

a fost apariția șerpilor, prin forme primitive de constrictori. De asemenea, se remarcă prezența strămoșilor somonului, crapului, peștelui piranha și rechinilor actuali (până la 6 m lungime). Mamiferele, deși aveau o talie redusă, erau în plină diversificare, iar cele mai comune forme erau multituberculatele avansate (Asia și America de Nord) și, începând cu partea superioară a Paleocretacului, forme de marsupiale (originare din America) și placentare (originare din Asia). O caracteristică de ansamblu a Cretacului este amestecul de faune și flore arhaice și moderne, atât pe uscat, cât și în mări. Extincția în masă de la sfârșitul Cretacului a afectat puternic comunitățile de plancton calcaros, moluștele de tip mezozoic, corali, reptilele marine și terestre, precum și plantele de uscat. Asociațiile planctonice au avut un rol litogenetic important, formând mările calcaroase de pe fundul oceanelor, depozitele de cretă și importanțele acumulări de hidrocarburi din zona Tethysului (Gulf Persic, Africa de Nord, Gulf Mexic și Venezuela).

cretă – rocă fină, albă, friabilă, calcaroasă (carbonat de calciu, CaCO_3), formată în CRETAC din resturi de MICROORGANISME (cocoliți, foraminifere) și alte fragmente fine de schelete de origine animală. Utilizate în industria cosmeticelor (paste de dinți), vopsele, grund, chituri etc. Creta de scris la tablă este din sulfat de calciu.

Creutzfeldt-Jakob – V. MALADIA CREUTZFELDT-JAKOB.

CRICK, Francis Harry Compton (1916-2004) – coautor (împreună cu James D. WATSON) al modelului de structură al ADN d.c. (dublu-helical) și al DOGMEI CENTRALE a biologiei moleculare (ulterior infirmată). Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1962) pentru descoperirea structurii moleculare a acizilor nucleici și a importanței lor în transferul informației în organisme vii.

Crinalium – gen de cianobacterii (subgrupa 3; ordinul Oscillatoriales) la care trihomul este elipsoidal pe secțiune transversală și este format din celule scurte (1,0-1,5 μm) cu o lățime de 5,0-7,0 μm . Celulele terminale nu sunt diferențiate. Multiplicare prin diviziune directă. Imobile. Conțin tilacoide, dispuse paralel și apropiat de periferia celulară, β -CAROTEN și echinenone. Prezente în ape dulci, straturile superficiale ale nisipurilor (rezistente la uscăciune); %GC: 33,9.

crinofagie – proces celular de digerație a conținutului granulelor de secreție sintetizate

în exces, după fuziunea cu LIZOSOMII, atunci când nu există stimuli normali pentru descărcarea lor.

crio+ (Gr. *kryos*) – prefix cu semnificația „rece”.

Criobiologie (E. *cryobiology*) – domeniu al științelor biologice care studiază comportamentul țesuturilor și organismelor vii la temperaturi foarte scăzute.

crioconservare (E. *cryopreservation*) – procedeu de conservare a viabilității diferitelor culturi de MICROORGANISME, celule, țesuturi, organe, embrioni etc. și a activității virusurilor (în stare înghețată, la diferite temperaturi: -30°C în congelatoare, în dioxid de carbon solidificat, -79°C , sau în azot lichid, -196°C), preferabil subculturilor repetate datorită faptului că nu afectează stabilitatea genetică și antigenică. Eficiența procedurii este condiționată de o serie de precauții pentru a evita fenomenele negative ce pot afecta uneori ireversibil materialul supus înghețului prin formarea cristalelor de gheață care lezează structurile celulare (în primul rând sistemele de membrane) și modificările severe osmotice ce decurg din îngheț și concentrarea excesivă a soluțiilor saline normale din citoplasmă. Utilizarea diferitelor substanțe **crioprotectoare** (glicerol 10-20%, dimetil sulfoxid 5-10%) care pătrund prin MEMBRANE în citoplasmă sau a celor care acționează extracelular (lapte degresat, dextran, polivinil-pirolidonă) diminuează leziunile mecanice și cele induse de dezechilibrul osmotice. **Înghețarea rapidă** (minimum $100^\circ\text{C}/\text{sec}$), recomandată pentru celulele eucariote, favorizează VITRIFICAREA (solidificarea amorfă, non-cristalină a apei). **Înghețarea mai lentă**, practică în general în cazul bacteriilor (scăderea temperaturii cu $1^\circ\text{C}/\text{min}$ până la -30°C și apoi cu $30^\circ\text{C}/\text{min}$ până la -150°C), în prezența substanțelor crioprotectoare, permite de obicei recuperarea unui număr satisfăcător de celule viabile. **Dezghetul** trebuie făcut tot rapid, ca o condiție pentru păstrarea viabilității unui număr cât mai mare de celule.

criocorodare (E. *freeze-etching*) – tehnică specială de MICROSCOPIE ELECTRONICĂ, în care suprafața de examinat, **crioreplica**, rezultă în urma unui proces complex care combină ruperea (fractura) sau secționarea unui preparat congelat la temperatură foarte joasă cu evaporarea și acoperirea cu carbon și/sau platină sub vid. În primul rând, proba biologică, după congelare rapidă la aproximativ -150°C , este plasată în vid înalt unde este clivată sau despicată prin lovire cu un cuțit de microscopie; acest proces

se numește **CRIOFRACTURARE** (*freeze-fracturing*). În continuare, după evaporarea componentelor volatile la aproximativ -100°C și în vid, macromoleculele nevolatile proemină la suprafața unui strat apos înghețat. Această suprafață este apoi acoperită, tot în vid, cu un strat subțire (zeci de nanometri) de carbon și/ sau platină; carbonul sau metalul greu sunt pulverizate sub un unghi oblic (*shadowing*) astfel încât stratul obținut are o grosime variabilă, ceea ce dă imaginii un aspect tridimensional. În final rezultă o replică (un negativ) care este detașată cu grijă de suprafața inițială, spălată și plasată pe o grilă de examinare. Suprafața inițială, de natură organică, poate fi și dizolvată sau ronțată, de unde și numele tehnicii de **crioronjare**; v. **CRIOFRACTURARE**. **CRIOCORODARE**.

criodesicare – v. **LIOFILIZARE**.

criofile (psihrofile) – organisme ce se dezvoltă la temperaturi scăzute. Pot fi **criofile obligate** (cresc numai între 0° și 10°C), **facultative** (cresc între 0° și 30°C) sau **criotolerante** cresc la 0°C cu temperatura optimă între 18 și 20°C (Innis, 1975).

criofile extreme (psihrofile extreme) – bacterii care trăiesc pe suprafața gheții în Arctica și Antarctica. Aparțin genurilor: *Polaromonas*, *Polarobacter* și *Octadecabacter*.

criofixare – fixarea probelor biologice fără tratare chimică, prin expunerea bruscă la temperaturi foarte joase, cu scopul de a împiedica formarea cristalelor de gheață. Se utilizează **AZOTUL** sau chiar heliul lichid.

criofracturare – tehnică de **MICROSCOPIE ELECTRONICĂ** destinată studiului **MEMBRANELOR** prin care se poate vizualiza interiorul acestora. Proba este inițial congelată în azot lichid, în prezență de antigel. Blocul înghețat este apoi lovit cu lama cuțitului de microscopie, ceea ce duce la spargerea acestuia. Liniile de fractură trec frecvent prin interiorul hidrofoab al stratului dublu-lipidic și în acest fel suprafața internă a membranei poate fi examinată. *De facto*, se disting două suprafețe interne: una corespunde jumătății externe a stratului dublu-lipidic și se notează cu E, iar cealaltă jumătății citoplasmice și se notează cu P. Pentru obținerea replicilor rezistente la fasciculul de electroni, cele două suprafețe de fractură sunt acoperite cu platină sau alt metal greu. În final, componenta organică este eliminată. Această tehnică a permis vizualizarea și studierea proteinelor transmembranare sau a unor structuri cum ar fi **JONCTIUNILE PERMEABILE** (*gap junctions*); v. **CRIOCORODARE**.

criogen (E. *cryogen*) – 1. substanță sau amestec de substanțe care determină producerea unor temperaturi foarte scăzute; 2. (*ecol.*) lac criogen – lac format prin topirea locală a unei zone înghețate permanent; 3. amestec special, propus de Dubochet și colab. (1988) pentru vitrificarea probelor biologice și includerea lor într-o masă de gheață „vitroasă”, amorfă, în vederea examinării prin **crioelectronografie tridimensională** (tomografie crio-electronică). Criogenul este un amestec lichid format din: azot lichid, etan lichid și heliu lichid, având ca punct de fierbere temperaturi joase (sub 100 K). În prezent, se poate lucra cu lichide criogene având $10-100\text{ K}$.

Criogenie (E. *cryogenics*) – domeniu al științei consacrat producerii și aplicării temperaturilor extrem de scăzute și studiului comportării diferitelor materiale sub influența acestora.

crioglobuline – globuline plasmatiche anormale, în special IgG și IgM, care precipită spontan la temperaturi joase. Procesul este reversibil, precipitatul se redizolvă după încălzire. Absente în serul normal, crioglobulinele sunt prezente în mai multe stări patologice (mielom plasmocitar, lupus eritematos, purpură, artrită reumatoidă, glomerulonefrită, limfom, macroglobulinemie Waldenström etc.).

criomicrotom – microtom care funcționează într-o încălțată adecvată (**CRIOSTAT**), asigurând producerea de secțiuni fine ($<10\text{ }\mu\text{m}$) din țesuturi congelate în prealabil.

crioprotector – substanță utilizată cu scopul de a proteja probele biologice de efectele nocive ale înghețului, în special, de formarea cristalelor de gheață. Curent, se utilizează **GLICEROL** *pro analysi* și dimetil sulfoxid (**DMSO**).

„**crioronjare**” (F. *ronger* = a roade, a ronțai) – v. **CRIOCORODARE**.

criostat – dispozitiv de laborator construit pentru a produce și menține o temperatură scăzută, în general, sub -20°C .

criotolerante – v. **PSIHROTOLERANTE**.

criozime – **ENZIME** active la temperaturi scăzute ($0-20^{\circ}\text{C}$) izolate de la **MICROORGANISME** (**BACTERIA** și **ARCHAEA**) care trăiesc în: regiunile arctice, antarctice, adâncul și sedimentele oceanelor, regiuni cu zăpezi veșnice. Cele mai studiate provin de la *PSEUDOMONAS* spp., *Achromobacter*, *ALCALIGENES*, *Alteromonas haloplantis*, cianobacterii etc. Prezintă o mai mare flexibilitate moleculară, determinată de existența unor interacțiuni polare sau ionice adiționale între suprafața proteinei și solvenți, diminuarea interacțiunilor intramoleculare, o mai bună complementaritate cu substratul

la temperaturi joase și un situs de legare de substrat „mai deschis”. Aplicații importante de perspectivă în industria farmaceutică, a DETERGENȚILOR, alimentară, bioremediere etc.

criptă – (imunol.) invaginație profundă în țesutul conjunctiv care înconjoară intestinul subțire. Epiteliul situat la baza criptelor este locul de proliferare a CELULELOR STEM, de la care celulele diferențiate migrează spre regiunea superioară, pentru ca după 3-5 zile să fie situate la extremitățile vilozităților.

cripto+ – formă de combinare cu semnificația de „ascuns”, „secret”, „nerecunoscut”.

criptobioză – starea unui organism care nu prezintă niciun semn vizibil de viață și în cursul căreia activitatea metabolică este absentă sau nedetectabilă, datorită unei stări de latență similară morții, în care nu se pot decela niciun fel de modificări fizico-chimice sau biologice, dar reversibilă. Transferat pe medii de cultură adecvate își poate relua activitățile biologice. Este întâlnită în cazul sporilor bacterieni sau fungici.

criptocidine – (imunol.) peptide antimicrobiene cu activitate foarte intensă, sintetizate de epiteliul intestinal. Sunt capabile să determine sterilizarea locală a lumenului sau a CRIPTELOR acestuia. Mecanism de acțiune necunoscut.

criptococoză – infecție umană produsă de levura *Filobasidiella neoformans* var. *neoformans*, forma sexuată a *Cryptococcus neoformans*. Contaminare prin inhalare de praf, în special cu dejecții de porumbel, produce infecții pulmonare cu grad diferit de severitate. La persoane cu deficiențe ale sistemului imunitar (leucemii, SIDA etc.) are tendința de diseminare (plămân, oase, ficat, piele, meninge) pentru a produce infecții grave, frecvent letale.

criptoendolitic (*E. cryptoendolithic*) – (ecol.) organism care colonizează cavități structurale în rocile poroase.

criptogame (Gr. *kryptos* = ascuns; *gamos* = unire) – plante inferioare fără flori, care se reproduc prin spori de tip asexuat sau sexuat. Clasificările tradiționale, în prezent depășite, includeau Tallophyta (alge și fungi), Bryophyta (mușchi) și Pteridophyta (ferigi).

criptogramă (Gibbs, 1966; Wildy, 1971) – procedeu codificat pentru a înregistra în formă sintetică în fișe de identitate, proprietățile fundamentale ale unui virus:

- **tipul de acid nucleic genomic:** R = ARN sau D = ADN; m.c. = 1 sau d.c. = 2;
- **masa moleculară relativă a genomului** în milioane și o cifră (% acid nucleic în particula virală); Σ = genom segmentat;

- **forma capsidei:** S = sferică; X = complexă; E = alungită etc.;

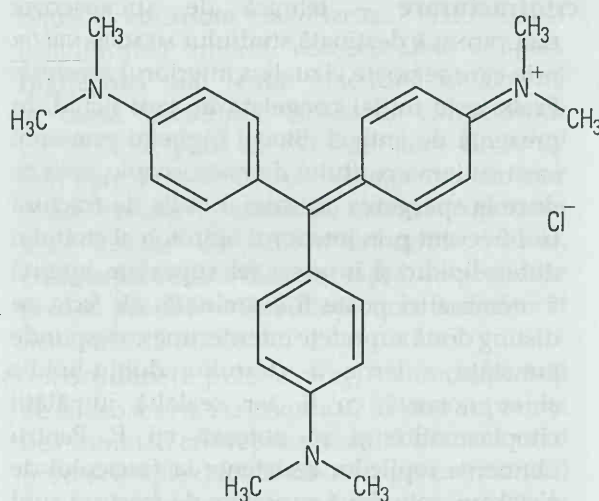
- **tipul de gazdă infectată:** V = vertebrat; I = nevertebrat; gazdă fără vector = O.

Astfel, criptograma pentru *Herpesvirus* este: [D/2:80-100/7:S/S:V/O], iar criptograma *Orthomyxovirus* este: [R/1: Σ 5/1:S/E:V/O]. Sistemul este criticat de unii specialiști, deși numărul criteriilor poate fi mărit pe baza datelor noi.

criptotop – (imunol.) determinant imunologic „ascuns”, „mascat”, inaccesibil celulelor sistemului imunitar. Pentru a asigura un răspuns imun, suprafețele importante din punct de vedere imunologic trebuie să fie ușor accesibile și nu „ascunse” în interiorul moleculei (Arnon și Sela, 1983).

criptovirogen – termen analog celui de „lizogen”, utilizat pentru relația fag temperat/bacterie; descrie potențialul unei celule de a produce particule virale infecțioase, după activarea (derepresia) GENOMULUI viral intracelular.

cristal violet (sin. violet de gențiană, metilviolet 2B; CI 42555) – colorant bazic de tip trifenil-metan (amestec de hexa-, penta- și tetrametil *para*-rozanilină), puțin solubil în apă (1,6%), solubil în alcool (13%). Soluția se prepară după formula: cristal violet 1,0 g, fenol cristalizat 2,0 g, alcool etilic absolut 10 ml, apă distilată *ad* 100 ml. Utilizat în COLORAȚIA GRAM (colorare a peretelui celular și/sau a MEMBRANEI PLASMATICE). Antiseptic și antihelmintic.



cristale parasporale – INCLUZIUNI proteice cu formă și compoziție chimică variabile, în funcție de subspecia de *Bacillus thuringiensis*, cel mai frecvent bipiramidal (uneori sub formă biprismatică, de romb, romboid, cub

cu margini rotunjite), codificate de GENE plasmidiale, numai foarte rar cromosomale. Formarea corelată cu sporogeneza (stadiile II-IV), localizare parasporală (pot reprezenta 20-30% din greutatea uscată a celulelor). Formate din PRETOXINE inactive biologic, care în intestinul larvelor (pH alcalin) sunt convertite prin clivare proteolitică la toxine. Pretoxinele (PROTEINELE CRY) sunt dimeri ai unui polipeptid unic (140-160 kDa) cu formă de baghete sau de haltere, care conțin trei segmente distincte: regiunea N-terminală, corespunzătoare domeniului stabil, care include componentul toxic; regiunea C-terminală expusă degradării proteolitice nespecifice și regiunea intermediară centrală (CORE), esențială pentru toxicitate, deoarece conține secvența expusă acțiunii proteazelor specifice care asigură conversia pretoxinei la toxină activă; v. TOXINE CRISTALIZATE.

Cristispira – gen de bacterii helicale (familia Spirochaetaceae; 0,5-3,0 × 30,0-180,0 μm) cu 2-10 tururi de spirală și extremități tăiate drepte, rotunjite sau turtite, cu incluziuni ovoide care dau un aspect compartimentat. În preparatele colorate proemină un filament la una sau la ambele extremități. Posedă peste 100 de flageli întreșeuși cu cilindrul protoplasmic, care destind teaca externă formând creste (crista) vizibile pe celulele care nu se deplasează. Mobile, cu deplasări înainte și înapoi, rotaționale și flexuoase. Prezente frecvent la moluște marine și de apă dulce, în conținutul digestiv și în stilul cristalin (organ baciliform mucoproteic). Probabil comensal. Specia tip: *Cristispira pectinis*.

criterii bacteriologice pentru apa potabilă – (ecol. microorg.) după cele mai sigure criterii, apa de băut nu trebuie să conțină nicio bacterie patogenă (respectiv, ca indicator niciun coliform și nicio celulă de *ESCHERICHIA COLI* în 100 ml apă). Alte standarde recurg la ideea de limite statistice tolerabile și admit o celulă de coliformi la 100 ml, considerând că bacteriile enteropatogene sunt mai puțin numeroase decât *E. coli* și că o singură celulă sau câteva bacterii patogene nu pot depăși forțele de apărare ale organismului (doza infectantă este de câteva sute până la câteva mii de celule). Criterii similare sunt aplicate și altor tipuri de ape, de exemplu, bazinele de înot (1000 coliformi/100 ml).

Cro – v. PROTEINA CRO.

cromatide – cele două catene-fiice ale unui CROMOSOM care a suferit diviziunea în cursul INTERFAZEI. Sunt reunite de un singur

CENTROMER localizat, în general, în regiunea lor centrală. Când centromerul se divide în cursul ANAFAZEI MITOZEI sau MEIOZEI, cromatidele devin cromosomi separați.

cromatină – material alcătuit din fibre de ADN și proteine care formează o rețea în NUCLEUL interfazic al unei celule eucariote și care intră în constituția CROMOSOMILOR în cursul MITOZEI sau MEIOZEI. Fixează puternic coloranții bazici (FUCHSINĂ BAZICĂ, ALBASTRU DE TOLUIDINĂ etc.), iar după colorare se pot distinge două forme: condensată sau **heterocromatină** (intens colorată) și dispersată sau **eucromatină** (puțin colorată).

cromatofor – 1. sistem de structuri membranare veziculare (Chlorobiaceae), tubulare (Thiorhodaceae) sau lamelare (Athiorhodaceae), produs la bacteriile fotosintetizante prin invaginări ale membranei citoplasmice și menținute în continuitatea acesteia, care conține: BACTERIOCLOROFILĂ, pigmenți CAROTENOIZI și TRANSPORTORI de electroni. Datorită acestei particularități membrana citoplasmică este considerată ca o entitate structurală a SINERGONULUI FOTOSINTEZEI. În unele cazuri, cele trei tipuri structurale pot coexista la bacterii din aceeași familie; 2. celule prezente la vertebrate inferioare care prin reglarea distribuției intracelulare a granulelor de pigment permit animalelor să ia culoarea mediului în care trăiesc. Melanoforii și melanocitul conțin MELANINĂ.

cromatografie – tehnică de separare analitică sau preparativă a componentelor unui amestec, în funcție de proprietățile fizico-chimice ale acestora (sarcină electrică, dimensiuni, masă moleculară, CONFORMAȚIE, volatilitate și/sau adsorbivitate etc.). Practic, cromatografia presupune existența a două faze nemiscibile: faza staționară și faza mobilă. Separarea se face prin adsorbția diferențiată a componentelor unui amestec la nivelul fazei staționare sau repartitia diferită a acestor componente între cele două faze, ceea ce se materializează în deplasarea, cu viteză diferită, a componentelor purtate de faza mobilă de-a lungul fazei staționare. Faza staționară sub formă solidă, de gel sau de lichid imobilizat într-o matrice suport, poate fi împachetată în coloane de sticlă, plastic sau metal, poate fi depusă ca un strat subțire pe un suport de sticlă sau plastic, ori poate fi adsorbită pe fibre de celuloză (hârtie). Faza mobilă, fie lichidă, fie gazoasă, acționează ca un solvent și deplasează componentele probei prin faza staționară până la eluarea acestora. Monitorizarea deplasării și eluării componentelor probei se efectuează

cu ajutorul unui sistem de detecție (detector) universal sau specific. În principiu, în funcție de tipul de cromatografie, un detector măsoară diferențe între componente și eluant bazate pe: absorbție în domeniile vizibil, ultraviolet (UV) sau infraroșu (IR), fluorescență, absorbție atomică, indice relativ de refracție, împrăștiere a luminii, conductibilitate termică, conductibilitate electrică, ionizare, masă atomică sau moleculară etc. Sistemele cromatografice pot fi clasificate în funcție de împachetare: CROMATOGRAFIE PE STRAT SUBȚIRE, cromatografie pe hârtie și CROMATOGRAFIE PE COLOANĂ, sau în funcție de fazele mobilă și staționară: cromatografie lichidă cu varianta CROMATOGRAFIE LICHIDĂ DE ÎNALTĂ PERFORMANȚĂ (HPLC) și CROMATOGRAFIE ÎN FAZĂ GAZOASĂ. În funcție de metoda de separare se disting: CROMATOGRAFIE DE ADSORBȚIE, CROMATOGRAFIE DE AFINITATE, CROMATOGRAFIE DE REPARTIȚIE, CROMATOGRAFIE PRIN EXCLUZIUNE STERICĂ (filtrare prin gel), CROMATOGRAFIE PRIN INTERACȚIUNI HIDROFOBE, CROMATOGRAFIE PRIN SCHIMB IONIC.

cromatografie convențională – v.

CROMATOGRAFIE PE COLOANĂ

cromatografie de adsorbție (E. *adsorption chromatography*) – variantă fie a cromatografiei lichid-solid, fie a cromatografiei gaz-solid, în care separarea componentelor dintr-un amestec are la bază diferențele între afinitățile de adsorbție ale acestora pentru suprafața particulelor activate ale fazei staționare. Faza staționară este formată din particule poroase, foarte fine, care adsorb la suprafața lor moleculele din probă prin interacțiuni dipol-dipol, LEGĂTURI DE HIDROGEN și/sau INTERACȚIUNI VAN DER WAALS. Pentru separarea moleculelor nepolare se folosesc polimeri organici poroși (de exemplu, rășini pe bază de polistiren), iar pentru separarea moleculelor polare: silicagel, oxid de aluminiu și fosfat de calciu. Activarea fazei staționare se face, înainte de utilizare, prin încălzire la 110-120°C. Ca fază mobilă se folosește o gamă largă de solvenți organici.

cromatografie de afinitate (E. *affinity chromatography*) – variantă specială a CROMATOGRAFIEI DE ADSORBȚIE care se bazează pe recunoașterea moleculară (*molecular recognition*) sau „biorecunoaștere”. Adsorbentul (ligandul) din faza staționară interacționează specific și puternic numai cu un anumit component purtat de faza mobilă. De exemplu, un agonist specific poate fi adsorbentul pentru un anumit receptor, un antigen poate fi adsorbentul pentru anticorpul specific, dar și invers (un anticorp

specific poate fi adsorbent pentru un anumit antigen), un substrat sau un efector poate fi adsorbentul recunoscut numai de o anumită enzimă etc. Ligandul natural poate fi înlocuit cu un ligand artificial. De obicei, ligandul (componenta cea mai mică) este fixat de faza staționară. Eluarea componentului adsorbit de ligand se face prin modificare de pH sau creștere a forței ionice a soluției tampon, ori prin competiție (utilizarea unor substanțe cu afinitate mai mare pentru ligand). Este utilizată în special pentru purificarea unui component minor, din punct de vedere cantitativ, dintr-un amestec complex. Principalul dezavantaj potențial este reprezentat de interacțiunea foarte specifică dintre o biomoleculă și ligandul fixat de faza staționară. În acest fel, pentru fiecare biomoleculă trebuie un alt ligand specific, ceea ce se materializează în consum mare de timp. Pentru a atenua acest dezavantaj, în practică, se utilizează liganzi cu specificitate de grup (*group-specific ligands*), de exemplu, LECTINELE, PROTEINA A, coloranți imobilizați, poliU-agaroză. Lectinele (numite uneori AGLUTININE) sunt proteine sintetizate de fungi, plante și animale, care se leagă reversibil de oligozaharide sau fragmente de polizaharide specifice. Sunt utilizate pentru purificarea macromoleculelor care conțin glucide: GLICANI, GLICOPROTEINE, GLICOLIPIDE, receptori de membrană. Specificitatea diferitelor lectine este diferită. Astfel, CONCANAVALINA A și lectina din linte recunosc hexopiranoze cu grupări -OH în pozițiile 3, 4 și 5 (de exemplu, MANOZA și GLUCOZA), în timp ce lectina din germene de grâu se leagă de N-ACETIL GLUCOZAMINĂ. Proteina A, o proteină de suprafață izolată de la *Staphylococcus aureus*, interacționează specific cu regiunea constantă (Fc) a anticorpilor de tip IgG de la majoritatea mamiferelor. Este utilizată pentru purificarea IgG, dar și a altor molecule (de exemplu, antigene): anticorpii de tip IgG se leagă de proteina A prin intermediul regiunii Fc, iar antigenul specific se leagă de regiunea Fab a anticorpilor imobilizați. Coloranții imobilizați se folosesc pentru purificarea unei game largi de proteine și ENZIME. Cel mai cunoscut este Cibacron Blue F3G-A, comercializat sub forma de Blue Sepharose®. Asemănarea structurală cu cofactorii nucleotidici NAD și NADP permite utilizarea sa pentru purificarea enzimelor NAD- și NADP-dependente. PoliU-agaroză este utilizată pentru purificarea moleculelor de ARNm care au la capătul 3' coada de poliA și, de asemenea, pentru purificarea enzimelor care se leagă de ARN (de exemplu, transcriptaza inversă). Tot în cadrul cromatografiei de

afinitate se încadrează: 1. **cromatografia covalentă** (*covalent chromatography*), care implică formarea de legături covalente reversibile între suportul de afinitate și molecula de purificat; de exemplu, proteinele care conțin grupări tiol (-SH) pot fi purificate pe o coloană cu matrice de care sunt atașate grupări disulfid-2'-piridil, prin eliminarea radicalilor 2'-piridil urmată de formarea LEGĂTURILOR DISULFIDICE; în continuare, eluarea tiol-proteinelor este posibilă cu reactivi tiol cum ar fi: CISTEINA, GLUTATIONUL, 2-mercaptoetanolul sau ditiotreitoul (DTT); un alt tip de matrice conține acid boric imobilizat, care leagă specific anumite oligoglucoide din structura GLICOPROTEINELOR, proteoglicanilor sau glicanilor; 2. **cromatografia de afinitate cu metale imobilizate** (*immobilised metal affinity chromatography*), care se bazează pe capacitatea anumitor ioni metalici, în special Ni^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Hg^{2+} și Cd^{2+} , de a forma complexe coordinative cu imidazolul HISTIDINEI, indolul TRIPTOFANULUI sau tiolul CISTEINEI din structura proteinelor; ionii metalici pot fi imobilizați prin chelatare cu acid iminodiacetic legat covalent de agaroză; eluarea proteinelor se face cu aminoacizi liberi; tehnică foarte mult folosită pentru purificarea pe o coloană de Ni^{2+} -agaroză a proteinelor recombinante care conțin o etichetă de histidină fie la capătul N-terminal, fie la capătul C-terminal (exprimate cu ajutorul vectorilor pET); imidazolul sau histidina se folosesc pentru eluarea de pe coloană a proteinei recombinante.

cromatografie de repartitie (E. *partition chromatography*) – tehnică de separare care se bazează pe distribuția unei substanțe între faza staționară și faza mobilă ale sistemului cromatografic. Cu cât timpul petrecut în faza mobilă este mai mare cu atât substanța respectivă va trece mai rapid prin sistem; substanța este mai solubilă în faza mobilă. Cu cât timpul petrecut în faza staționară este mai mare cu atât substanța respectivă se va elua mai târziu. Se disting două tipuri de cromatografie de repartitie: 1. **cu fază normală** (*normal phase partition chromatography*); faza staționară este un solvent polar (de obicei, H_2O) „imobilizat” într-o matrice solidă, iar faza mobilă un solvent organic nepolar (nemiscibil cu solventul polar al fazei staționare). Componentele nepolare trec foarte rapid prin coloană; 2. **cu fază inversă** (*reverse-phase partition chromatography*); faza staționară este un solvent nepolar (de exemplu, octadecilsilan) atașat chimic de o matrice-suport poroasă, iar faza mobilă un solvent polar (de exemplu, H_2O sau o soluție

tampon apoasă conținând unul sau mai mulți solvenți organici, cum ar fi acetonitrilul). Interacțiunile componentelor din amestec cu faza staționară sunt de tip nepolar, astfel încât cel mai nepolar (cel mai puțin polar) component se va elua cel mai târziu. HPLC cu fază inversă este utilizată pentru separarea unei game largi de biomolecule polare, nepolare sau ionice: peptide, proteine, oligonucleotide, oligozaharide și vitamine.

cromatografie în fază gazoasă (E. *Gas Chromatography*: GC) – sistem cromatografic în care faza staționară este reprezentată de o peliculă foarte fină depusă pe suprafața internă a unui capilar. Pe pereții tubului capilar se depune un strat subțire de suport solid pentru a asigura o suprafață specifică mare. Faza staționară este, de obicei, un polimer de siliciu reticulat (*cross-linked silicone polymer*), care la temperaturile normale de lucru se comportă ca un film lichid foarte rezistent. Faza mobilă (*carrier gas*) poate fi azot sau heliu. Separarea selectivă este rezultatul repartitiei diferențiate a substanțelor individuale între cele două faze. În cazul moleculelor de origine biologică separarea este influențată de temperatura coloanei, care poate fi constantă tot timpul (**separare izotermică**, la temperaturi cuprinse între 50 și 250°C) sau poate crește și descrește, în intervalul 50-250°C, conform unui program, de exemplu, în trepte de 10°C/min. Probele sunt injectate în coloana capilară cu un dispozitiv special, iar detecția substanțelor separate poate fi făcută prin ionizare în flacără (*flame ionisation*), captură de electroni (*electron capture*) sau conductibilitate termică (*thermal conductivity*). Sistemele de detecție spectrometrică foarte precise au la bază spectroscopia de masă (GC-MS) sau spectroscopia în infraroșu (GC-IR). Cromatografia în fază gazoasă poate fi utilizată numai pentru probe capabile să se volatilizeze la temperatura de lucru a coloanei capilare, de exemplu, acizii grași cu catenă scurtă. Pentru substanțele nevolatilizabile sau puțin volatilizabile se recurge la modificarea lor chimică, de exemplu, acizii grași saturați cu catenă lungă sunt analizați ca metil-esteri. Monozaharidele sunt convertite în derivați trimetilsilil.

cromatografie lichidă de înaltă performanță (la presiune înaltă, de înaltă eficiență sau de viteză mare; E. *High Performance Liquid Chromatography*: HPLC) – este un sistem cromatografic rapid, asemănător CROMATOGRAFIEI PE COLOANĂ, care utilizează coloane speciale ce suportă presiuni de până

la 10 MPa. Faza mobilă se deplasează cu viteză foarte mare, ceea ce are drept rezultat semnale (*peaks* = vârfuri) foarte înguste și foarte bine separate. Coloanele HPLC sunt din oțel inoxidabil. Alegerea sistemului de solvenți depinde de tipul de separare dorit: **separare izocratică** (se folosește un singur solvent sau un amestec de solvenți) sau **separare cu gradient de eluție** (compoziția fazei mobile este monitorizată cu ajutorul unui microprocesor, care controlează amestecarea de volume corespunzătoare din două soluții diferite cu scopul obținerii unui gradient de eluție). Un sistem HPLC este conectat la un detector foarte sensibil cu monitorizare continuă, de exemplu, proteinele pot fi detectate spectrofotometric prin monitorizarea absorbției la 280 nm. Se folosesc, de asemenea, detectoare fluorimetrice, amperometrice, voltmetrice sau bazate pe indicii relativ de refracție. Toate aceste detectoare sunt nedistructive. Detecția bazată pe împrăștierea luminii în vapori (*evaporative light scattering*) este distructivă. Rapiditatea, sensibilitatea și versatilitatea HPLC fac din acest sistem cromatografic metoda preferată de separare pentru numeroase molecule mici de interes biologic, în special cu **fază inversă**. Separarea macromoleculelor, în special proteine și acizi nucleici, necesită sisteme „biocompatibile” în care oțelul inoxidabil este înlocuit de titan, sticlă sau teflon, iar presiunea de eluare este într-un domeniu care împiedică denaturarea. Un astfel de sistem se numește FPLC (*Fast Performance Liquid Chromatography*) comercializat de Pharmacia®. Astfel de separări utilizează diferite metode cromatografice: prin schimb ionic, prin excluziune sterică și/sau prin interacțiuni hidrofobe.

cromatografie pe coloană (E. *column chromatography*) – sistem cromatografic cunoscut și sub numele de **cromatografie convențională** în care faza staționară este împachetată într-o coloană, iar faza mobilă se deplasează prin această coloană sub acțiunea gravitației sau cu ajutorul unei pompe peristaltice. În **cromatografia convențională lichid-lichid**, faza staționară este un lichid impregnat pe un suport solid, nemiscibil cu faza mobilă. Cele mai utilizate suporturi sunt: silicagelul, celuloza microcristalină și celita (amestec de celuloză cu pământ diatomeic). În mod normal, faza staționară este mai polară decât faza mobilă. Dacă faza mobilă este mai polară decât faza staționară, atunci este vorba de **cromatografie cu fază inversă**. Fixarea fazei staționare lichide de suport se realizează în timpul procesului

cromatografic cu un component polar (care se regăsește în eluant) sau prin impregnarea prealabilă a suportului, fie în coloană, fie în afara acesteia. Impregnarea prealabilă se face prin dizolvarea fazei staționare (volatilitate scăzută) într-un solvent volatil, urmată de amestecarea cu suportul, după care solventul se va evapora. Cantitatea de fază staționară lichidă, în procente de greutate, este 5-30% pentru suport poros sau 0,5-1% pentru suport superficial poros. Cele mai stabile, din punct de vedere termic și hidrolitic, sunt fazele staționare lichide legate chimic de suport. În **cromatografia convențională lichid-solid**, faza staționară este formată dintr-o pulbere solidă poroasă, iar faza mobilă este lichidă. Acest sistem se pretează foarte bine pentru separarea substanțelor mai puțin polare (hidrocarburi, lipide etc.), dar la fel de bine și pentru separarea unor substanțe polare. Din punct de vedere istoric, cromatografia lichid-solid pe coloană a fost prima tehnică cromatografică utilizată de Tvet în 1905. După echilibrarea fazei staționare din coloană cu faza mobilă, în partea superioară a coloanei se încarcă proba într-un volum cât mai mic, astfel încât să formeze o bandă discretă. În continuare, proba se va deplasa prin faza staționară cu ajutorul fazei mobile. Dacă diferite substanțe individuale din probă vor avea viteze de deplasare diferite, ele se vor separa în coloană și se vor elua succesiv, într-o serie de eprubete, sub formă de fracțiuni cu volum egal sau la intervale de timp predeterminate, cu ajutorul unui colector de fracțiuni automat. Înainte de a ajunge în colectorul de fracțiuni, eluantul trece printr-un detector, care transformă diferența unei proprietăți fizice între component și eluant într-un semnal electric, proporțional cu concentrația componentului. Înregistrarea grafică a semnalului detectorului în funcție de timp se numește **cromatogramă** (profil de eluție). În general, volumul unei fracțiuni reprezintă 2-5% din volumul mort al coloanei. Migrarea unei anumite substanțe la o viteză dată a eluantului prin coloană poate fi exprimată prin **timpul de retenție** (t_r) sau **volumul de eluție** (V_e). Eficacitatea unei coloane se măsoară prin capacitatea sa de a face diferența între două substanțe similare (a și b) și depinde de **selectivitate** (α) și **rezoluție** (R). **Selectivitatea** se definește prin relația: $\alpha = (t_b - t_a)/(t_a - t_0)$, unde t_a și t_b sunt timpurile de retenție pentru „picurile” corespunzând substanțelor a și b, iar t_0 este timpul de eluție al volumului mort al coloanei sau timpul de retenție pentru un component care nu interacționează deloc

cu faza staționară. **Rezoluția** se exprimă prin relația: $R = 2(t_a - t_b)/(W_a + W_b)$, unde t_a și t_b sunt timpii de retenție pentru „picurile” a și b, iar W_a și W_b sunt lățimea bazei pentru fiecare din „picurile” a și b. În practică, o rezoluție de $R \geq 1$ este satisfăcătoare deoarece corespunde la o separare de 98% a două „picuri” simetrice.

cromatografie pe (în) strat subțire (*Thin-Layer Chromatography*; TLC) – sistem cromatografic, monodimensional sau bidimensional, utilizat pentru separarea compușilor anorganici solubili în apă și a compușilor organici polari. Faza staționară lichidă polară (apă sau un solvent polar organic) are drept suport celuloza microcristalină sau silicagelul, plasate pe o placă de sticlă, aluminiu sau masă plastică. Compoziția fazei mobile depinde de faza staționară. Dacă faza staționară este apoasă, atunci se recomandă ca faze mobile: a) *n*-butanol sau alcooli superiori pentru separarea substanțelor cu caracter neutru; b) *n*-butanol + acid acetic + apă (4:1:5, v/v) pentru separarea substanțelor cu caracter acid; c) *n*-butanol + NH_3 (25%) + apă (75:8:17, v/v) pentru separarea substanțelor cu caracter bazic. În cazul unei faze staționare lichide organice hidrofile există două posibilități: 1) dacă faza staționară este formată dintr-un solvent organic suficient de volatil, placa cromatografică se păstrează într-o atmosferă saturată cu solventul respectiv până la echilibrare; 2) dacă acesta nu este suficient de volatil (de exemplu, formamida 45% în etanol), atunci placa cromatografică se saturează cu o soluție a solventului respectiv și apoi se lasă în aer până la volatilizarea completă a solventului. Faza mobilă poate fi un amestec de cloroform/benzen sau benzen/ciclohexan. Echipamentul de bază constă dintr-o cameră cromatografică de dezvoltare N (normală), un recipient cilindric sau paralelipipedic de sticlă, prevăzut cu capac. Se folosesc, de obicei, camere de dezvoltare N, dar există și alte tipuri care au un volum mai mic al atmosferei interne (S, KV și U). Proba, 2-4 μl dintr-o soluție de 1-2% (fiecare component nu trebuie să depășească 500 μg), se aplică cu o microseringă Hamilton un singur spot sau cu un dispozitiv special o bandă subțire și se lasă să se usuce complet. După uscare, placa cromatografică este introdusă în camera de dezvoltare. După echilibrare (atunci când este necesară, timp de 1-3 ore), are loc separarea prin introducerea marginii în apropierea căreia s-a aplicat proba în faza mobilă. Când frontul de migrare a parcurs 80-90% din lungimea plăcii, aceasta este scoasă afară și uscată, după care urmează

deteția pe cale chimică cu reactivi specifici sau prin utilizarea unor plăci cu FLUOROCROMI. Mobilitatea unei anumite substanțe poate fi exprimată prin mobilitatea frontală relativă, R_F , egală cu raportul între distanța parcursă de substanță și distanța parcursă de faza mobilă (frontul). O altă modalitate este raportarea la o substanță standard. În acest caz, mobilitatea relativă, R_x , este egală cu raportul între distanța parcursă de substanță și distanța parcursă de substanța standard. Valoarea R_F sau R_x este o constantă pentru o substanță și un sistem de solvenți dat (în condiții standard) și reflectă de fapt repartizarea substanței date între faza staționară și faza mobilă. Există tabele cu valori R_F sau R_x pentru o gamă largă de molecule biologice și sisteme de solvenți (de exemplu, Stahl 1969, Touchstone 1980). Totuși, pentru o substanță necunoscută se recomandă analiza mai multor compuși de referință pe aceeași placă cromatografică. În cazul **cromatografiei pe strat subțire de înaltă eficiență**, faza staționară este chimic legată. Acest sistem cromatografic este utilizat pentru separarea și identificarea aminoacizilor, mono- și oligozaharidelor etc.

cromatografie prin excluziune sterică (sin. filtrare prin gel; gel-filtrare; E. *steric exclusion chromatography*; *size-exclusion*; *gel permeation chromatography*; *gel filtration*) – tehnică de separare în care faza staționară este o substanță granulară microporoasă (gel reticulat cu pori de mărime controlată), sub formă de microsferă. Cu cât moleculele amestecului de separare sunt mai mici, cu atât ele se vor elua mai lent (mai târziu). Moleculele mici petrec mai mult timp în faza staționară, în timp ce moleculele mari rămân în majoritatea timpului în faza mobilă și sunt eluate la începutul procesului de separare. În practică, se folosesc ca fază staționară: dextrani (de exemplu, Sephadex®), agaroză (de exemplu, Sepharose®) sau poliacrilamidă (de exemplu, Bio-gel®) cu diferite grade de reticulare, pentru separarea unor amestecuri de macromolecule, ENZIME, anticorpi, proteine globulare etc. Selectivitatea este strict dependentă numai de faza staționară. Faza mobilă are numai rolul de transport. În acest fel, este posibilă estimarea masei moleculare a componentelor dintr-un amestec, cu ajutorul unor markeri de masă moleculară cunoscută; de asemenea, conformația markerilor trebuie să fie asemănătoare cu a moleculelor separate. Eliminarea sărurilor dintr-un extract proteic se desfășoară mult mai rapid și mai eficient prin

gel-filtrare pe o coloană cu Sephadex® G-25 decât prin dializă.

cromatografie prin interacțiuni hidrofobe

(E. *hydrophobic interaction chromatography*)

– tehnică de separare care se bazează pe interacțiunile hidrofobe dintre componentele probei și faza staționară nepolară. De exemplu, proteinele diferă între ele și prin natura și mărimea regiunilor hidrofobe datorate aminoacizilor hidrofobi (LEUCINĂ, IZOLEUCINĂ, VALINĂ, FENILALANINĂ). Faza staționară este bogată în grupări octil sau fenil care mediază adsorbția proteinelor fără denaturarea acestora, astfel încât o proteină izolată va avea configurația tridimensională nemodificată și va fi funcțională. În acest tip de separare cromatografică interacționează trei componente ale sistemului: faza staționară hidrofobă, moleculele hidrofobe din probă și faza apoasă. Într-un mediu hidrofil, grupările hidrofobe tind să se asocieze, ceea ce are drept rezultat „legarea” unor proteine de faza staționară. Această legare este cu atât mai puternică cu cât proteina este mai hidrofobă, fiind favorizată de anumite săruri cum ar fi sulfatul de amoniu (efect *salting out*). Eluarea diferitelor componente se poate realiza prin: 1) reducerea concentrației sulfatului de amoniu în faza mobilă (scade efectul *salting out*); 2) înlocuirea sulfatului de amoniu din faza mobilă cu altă sare cu efect *salting out* mai redus sau absent; 3) introducerea de DETERGENȚI NEIONICI (de exemplu, Triton X-100) care diminuează interacțiunile hidrofobe; 4) introducerea de alcooli alifatici care scad polaritatea fazei apoase; 5) schimbarea de pH; 6) scăderea temperaturii.

cromatografie prin schimb ionic

(E. *ion-exchange chromatography*) – în această

tehnică de separare, faza staționară este un schimbător de ioni de tip anionic sau cationic. Schimbătorii de ioni pot fi anorganici (de exemplu, aluminosilicați naturali, oxizi hidratați, fosfați, molibdați, wolframați sau vanadați ai metalelor tetravalente) sau organici (de exemplu, rășini cationice de policondensare sau polimerizare, rășini schimbătoare de anioni, rășini chelatrice și amfotere). Schimbătorii anorganici au o stabilitate termică mare, dar sunt sensibili la hidroliză. Rășinile schimbătoare de ioni sunt insolubile în apă, dar destul de hidrofile, au o bună stabilitate chimică și mecanică, capacitate mare și viteză de schimb ridicată, dar stabilitatea termică este scăzută. Sarcina netă a unui schimbător de ioni depinde de pK_a (grupele ionizabile)

și de pH (soluția tampon), conform ecuației Henderson-Hasselbalch: $pH = pK_a + \log_{10} \frac{[A^-]}{[HA]}$. În practică, alegerea schimbătorului și a soluției tampon depinde de compoziția amestecului de separat. Componentele de interes trebuie să se lege puternic de faza staționară prin atracție electrostatică. Eluarea acestora se face prin creșterea concentrației de săruri în faza mobilă: gradient discontinuu sau gradient continuu. Această tehnică se folosește pentru separarea și purificarea unei game largi de biomolecule ionice: aminoacizi, peptide, proteine, nucleotide și oligonucleotide.

cromatrop – substrat sau structură care se colorează metacromatic (diferit de culoarea utilizată în colorație). Include structuri cu greutate moleculară mare și grupări cu sarcină electrică aranjate în serie ca în cazul mucopolizaharidelor acide sau al acizilor nucleici. Culoarea produsă depinde de modul în care colorantul este depus pe cromatrop. Pe măsură ce depunerea progresează, culoarea se schimbă în cazul colorantului azur B, de la verde la albastru și la roșu. Pe o secțiune CROMOSOMII se colorează în verde, NUCLEOLII și RIBOSOMII în albastru și mucopolizaharidele în roșu (King și Stansfield, 1997).

cromofor – grupare chimică a cărei prezență conferă o anumită culoare unui substrat incolor. Pentru a deveni colorant, cromoforul trebuie asociat cu alte grupări auxochrome. Principalele grupări cromofore sunt: etilen ($>C=C<$); carbonil ($>C=O$); nitro ($-NO_2$); nitrozo ($-N=O$); azometin ($>C=N-$); azo ($-N=N-$); tiocarbonil ($>C=S$).

cromogen – 1. MICROORGANISM capabil să sintetizeze pigmenți; 2. substanță colorată (dar incapabilă să acționeze ca un colorant), rezultând din introducerea unei grupări CROMOFOR (de exemplu, „azo”) la benzen pe care îl transformă din incolor în substanță colorată. Devine colorant după legarea de un AUXOCROM.

cromomicină (E. *chromomycin A₃*) – antibiotic și agent antitumoral care conține trei cicluri aromatice (cu rol de CROMOFOR) legate de cinci monoglucide diferite. Se leagă necovalent, dar nu prin intercalare, de ADN d.c. și inhibă sinteza ADN și ARN în prezența unei cantități stoichiometrice de Mg^{2+} . Colorant specific pentru perechea de baze $G=C$, utilizat în citochimie. Antibiotic similar OLIVOMICINEI și mitramicinei.

cromoplast – plastide care conțin pigmenți, derivate de la PROPLASTIDE prezente în celulele vegetale. Cromoplastele sunt responsabile

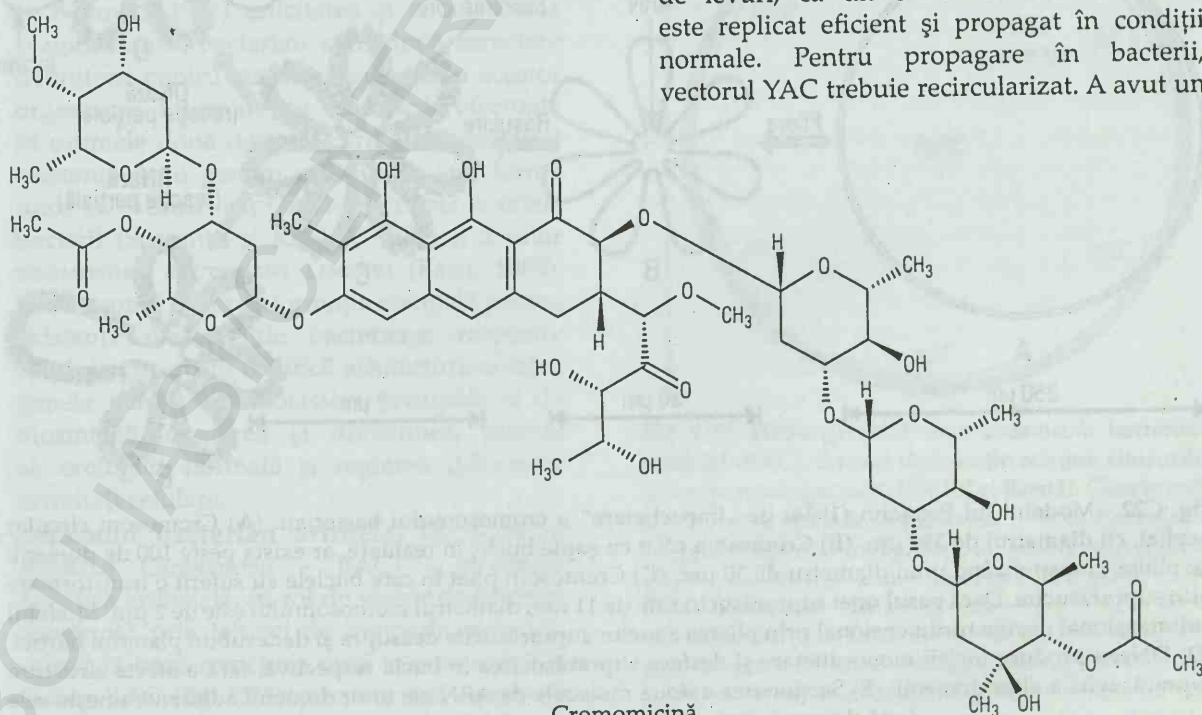
de spectrul de culori între galben și roșu la numeroase flori, fructe și unele legume rădăcinoase (de exemplu, morcovul). CAROTENOIZII sunt sintetizați în cadrul unei noi căi metabolice, calea **dezoxiluloz-5-fosfatului** (DOXP), prezentă numai la organismele capabile de fotosinteză și unele bacterii, dar absentă la mamifere. DOXP este molecula *starter* pentru o varietate de izoprenoide, cum ar fi carotenoizii, fitolul (ancora membranară hidrofobă a moleculei de CLOROFILĂ) sau lanțul prenil al PLASTOCHINONEI (componentă a lanțului transportor de electroni în cursul fotosintezei din CLOROPLASTE).

cromoproteină – categorie de proteine care conțin o grupare colorată sau CROMOFOR. CLOROFILA și CAROTENOIZII există sub formă de cromoproteine.

cromosom – unitatea structurală a materialului genetic care, la eucariote, constă dintr-o singură moleculă de ADN d.c. linear asociat cu HISTONE și alte proteine minoritare. O celulă eucariotă diploidă posedă două seturi de cromosomi, în timp ce o celulă haploidă un singur set. Numărul, mărimea și forma cromosomilor metafazici se numește CARIOTIP și reprezintă o caracteristică de specie. La cea mai mare partea procariotelor, cromosomul este format dintr-o moleculă unică de ADN d.c. circular închis.

cromosom artificial de levuri (E. *Yeast Artificial Chromosome: YAC*) – (*genet. microorg.*) construit

prin tehnici de inginerie genetică, având la bază un vector de clonare bacterian (ADN d.c. circular) ce conține și o serie de constituenți cromosomal ai levurii *Saccharomyces cerevisiae*, necesari pentru replicare și segregare. Astfel, un vector YAC (fig. C21) are în constituția sa: o secvență de replicare autonomă în LEVURI (*Autonomously Replicating Sequence: ARS*), o secvență ORI (ORIGINEA REPLICĂRII de tip bacterian), doi TELOMERI (TEL), un CENTROMER (CEN), două SITUSURI DE RESTRICȚIE (de exemplu, pentru ENDONUCLEAZELE *EcoRI* și *NotI*) și două GENE MARKER (de exemplu, gena *amp^r* răspunzătoare de rezistența la ampicilină și gena *URA3*, care permite creșterea levurilor *ura⁻* pe un mediu fără URACIL); genele marker favorizează identificarea și selecția celulelor-gază transformate (purtoare de ADN străin). Obținerea unui vector de clonare YAC este schematizată în fig. V2. Se pornește de la un vector de clonare bacterian ce conține ARS, *ori*, CEN, URA3 și gena marker *amp^r*, care este liniarizat cu *EcoRI*. Se adaugă la cele două extremități secvențele TEL, apoi este clivat cu *NotI* și se obțin două fragmente. În continuare, se inseră secvența de ADN străin obținut, de asemenea, prin tratarea ADN genomic cu *NotI*. Se poate integra un fragment mare de ADN străin (100-1000 kbp), mult mai mult decât în cazul altor vectori (BACTERIOFAGUL λ ~15 kbp, COSMIDELE 30-40 kbp). Vectorul YAC funcționează, după introducerea prin transformare într-o nouă celulă competentă de levuri, ca un CROMOSOM adevărat care este replicat eficient și propagat în condiții normale. Pentru propagare în bacterii, vectorul YAC trebuie recircularizat. A avut un



Cromomicină

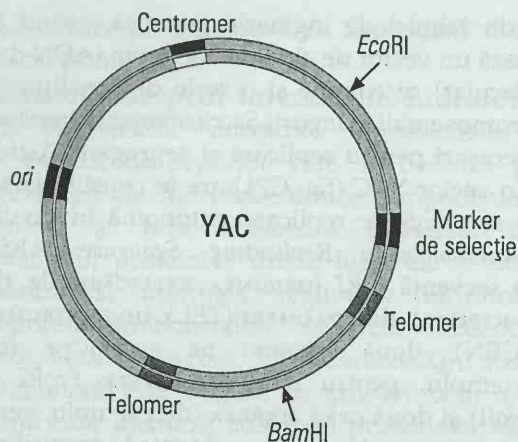


Figura C21. Structura moleculară simplificată a unui cromosom artificial de levuri (YAC).

rol foarte important în cercetările inițiale din cadrul proiectului *Human Genome Project*. Deși vectorul YAC poate accepta fragmente foarte mari de ADN străin, are dezavantajul că în levuri suferă recombinări și rearanjamente. De aceea a fost înlocuit cu vectorul BAC (*Bacterial Artificial Chromosome*).

cromosom bacterian (nucleoid, „nucleosom”, material nuclear, genofor, lineom) – moleculă de ADN dublu-catenar circular, închis covalent,

normal atașată de MEMBRANA PLASMATICĂ, având la *ESCHERICHIA COLI* o lungime de 1360 μm, diametrul de 0,25 nm, 4,7 milioane pb și o masă moleculară de $2,5 \pm 0,3 \times 10^9$ Da, lipsită de membrană nucleară și inclavată direct în citoplasmă. Conține 4290 de GENE (1000 pb/cistron) integral secvențializate. Aproximativ 80-90% din genele bacteriene, din care numai o parte sunt funcționale la un moment dat, codifică proteine. Spre deosebire de eucariote (la om, aproximativ 3% din ADN este codicator, restul fiind reprezentat de ADN necodicator și secvențe repetate de sute și mii de ori), secvențele repetitive sunt scurte și mai rare la bacterii cu unele excepții: la *E. coli* K12 o secvență de 38 bp este repetată de 581 de ori (0,5% din GENOM). Celulele de *E. coli* conțin 2,4 milioane de molecule/celulă, aparținând la 1900 de tipuri diferite. Cromosomul bacterian conține: GENE STRUCTURALE, GENE DE REGLARE, REGIUNI OPERATOR și PROMOTOR, SECVENȚE DE INSERȚIE, TRANSPOZONI, GENE „EGOISTE”, PSEUDOGENE, precum și numeroase REGIUNI NECODIFICATE, considerate ca fără funcții semnificative și având o distribuție aleatorie. Date recente (Touzain și colab., 2011) demonstrează existența unei organizări

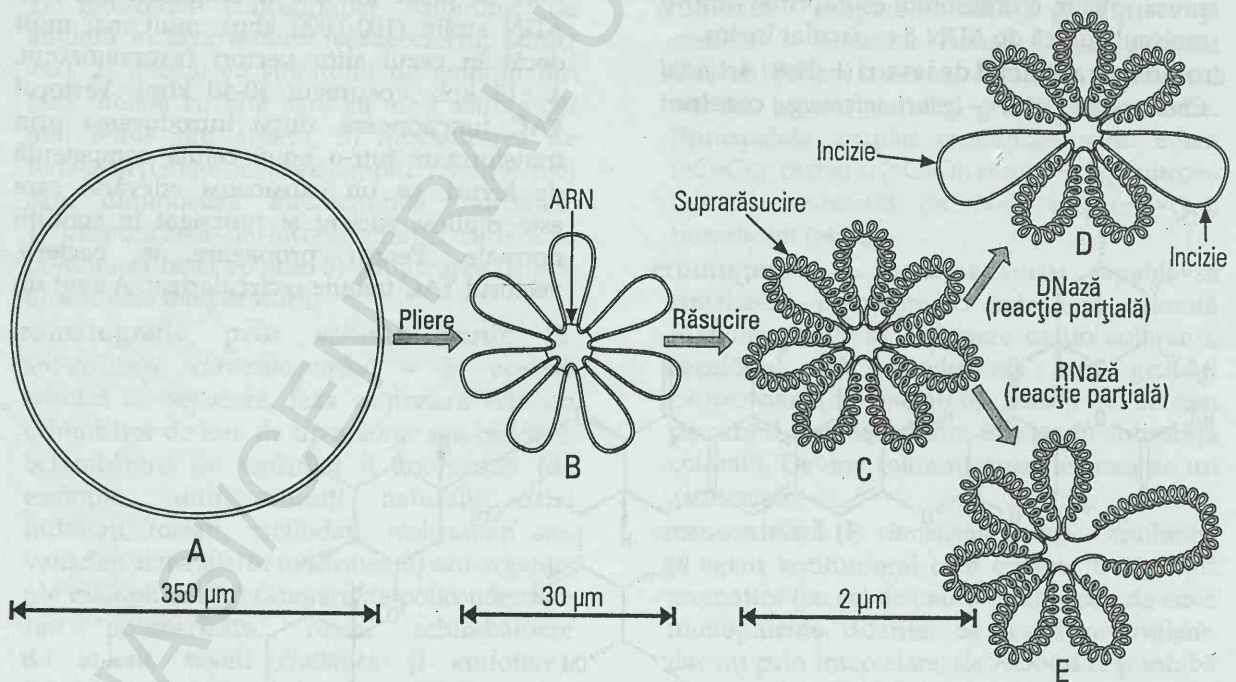


Fig. C22. Modelul lui Pettijohn (1974) de „împachetare” a cromosomului bacterian. (A) Cromosom circular nepliat, cu diametrul de 350 μm. (B) Cromosom pliat cu șapte bucle; în realitate, ar exista peste 100 de domenii de pliere, corespunzând unui diametru de 30 μm. (C) Cromosom pliat în care buclele au suferit o transformare prin suprarăsucire. Dacă pasul unei suprarăsuciri este de 11 nm, diametrul cromosomului este de 2 μm. Modelul bidimensional devine tridimensional prin plierea zonelor suprarăsucite deasupra și dedesubtul planului hârtiei. (D) DNaza produce incizii monocatenare și desface suprarăsucirea în bucla respectivă, fără a afecta structura suprarăsucită a altor domenii. (E) Secționarea a două molecule de ARN ale unor domenii adiacente unește cele două domenii, fără pierderea structurii lor suprarăsucite.

evidente a regiunilor necodificatoare și a unei distribuții specifice (cuantificabilă statistic) și participarea lor efectivă în diferite procese esențiale (replicarea și repartitia ADN, segregarea cromosomilor), corelate cu ciclul de dezvoltare celulară, transmiterea corectă a informației genetice în celulele-fiice și, probabil, în evoluție. Ca dimensiuni, cel mai mic genom este întâlnit la *Mycoplasma genitalium* (470 de gene; 580 kbp) iar cel mai mare la *Stigmatella erecta* (Myxobacteriales), 9800 kbp. Cromosomul este „împachetat” în celula bacteriană (fig. C22) printr-un proces complex care implică plierea moleculei în ~100 de domenii de pliere cu mărimi variabile, aproximativ 10 kbp (Postow, 2000), poziționate aleator, care suferă un proces de suprarăsucire (*supercoiling*) negativă sub acțiunea antagonistă a ADN GIRAZEI și TOPOIZOMERAZEI I, care realizează o structură extensiv compactată, de ~1000 de ori mai mică decât lungimea inițială, stabilizată sub acțiunea proteinelor de „împachetare” HU (*Helix Unwinding*) și P1, precum și a unor molecule de ARN, în curs de sinteză. Bacteriile sunt organisme haploide, având un singur tip de cromosom care poate fi prezent într-un singur exemplar sau câteva copii/celulă. Există și excepții, datorită anumitor bacterii care pot avea mai mulți „echivalenți genomici”/celulă ca: *Azotobacter vinelandii* 20-40 de copii, *A. chroococcum* 20-25, *Deinococcus radiodurans* 4 (în stare de repaus) până la 10. În concepția clasică (Jacob și Wolman, 1961) unicitatea și circularitatea cromosomului bacterian sunt două caractere definitorii pentru structura genetică a acestor organisme, infirmate de cercetările efectuate în ultimele două decenii, care au demonstrat existența unui genom multipartit sub forma unor CROMOSOMI BACTERIENI MULTIPLI la unele bacterii (Suwanto și Kaplan, 1987) și a unor CROMOSOMI BACTERIENI LINEARI (Baril, 1989). Cromosomii conțin informația esențială pentru existența unei celule bacteriene, respectiv setul de gene care codifică arhitectura celulei, genele pentru METABOLISMUL energetic și de biosinteză, creșterea și diviziunea, poziția sa ecologică normală și reglarea diferitelor activități celulare.

cromosom bacterian artificial (E. *Bacterial Artificial Chromosome* – BAC) – structură genetică artificială, cu rol de vector de clonare, construită prin tehnici de inginerie genetică, având la bază structura unei PLASMIDE F. Un vector BAC (fig. C23) prezintă trei tipuri de constituenți: 1) un set de gene de reglare care

controlează replicarea factorului F (*oriS* și *repE*) și, respectiv, numărul plasmidelor/celulă (*parA* și *parB*), limitându-l la una sau două copii/celulă; 2) o genă de rezistență la cloramfenicol (*CM^r*) cu rol „marker” de selecție pentru a recunoaște și selecționa mai ușor BAC purtător de ADN străin; 3) un segment de clonare care include situsurile pentru două restricțaze comune (*Hind*III și *Bam*HI), precum și situsuri de restricție pentru endonucleaze mai rare (de exemplu, *Not*I sau *Sfi*I). Astfel structurat, BAC poate încorpora un fragment de ADN străin lung de 300 kbp. Ansamblul structurii poate fi introdus prin ELECTROPORARE în celule competente de *ESCHERICHIA COLI*, în care segmentul de ADN clonat este replicat odată cu plasmida în care a fost integrat. Rol foarte important în *Human Genome Project*.

cromosomi bacterieni lineari – în concepția clasică (Stonington și Pettijohn, 1971) circularitatea CROMOSOMULUI BACTERIAN era un

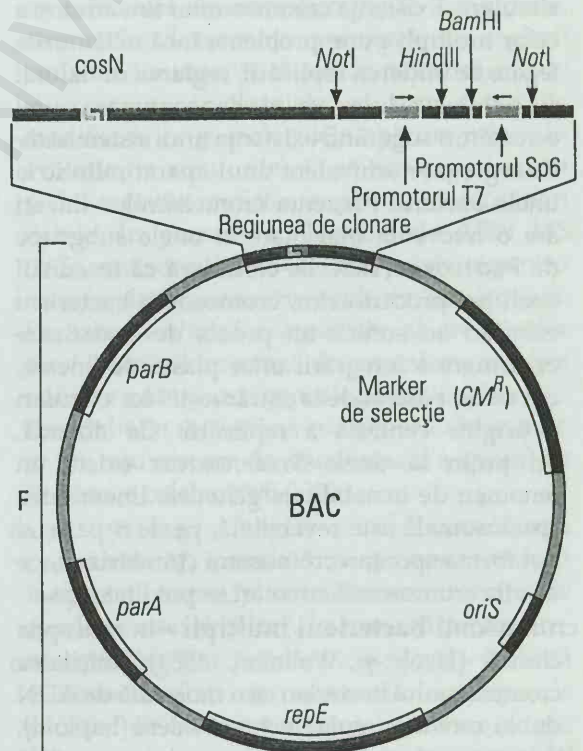


Fig. C23. Harta genetică unui cromosom bacterian artificial (BAC). Situsul de inserție conține situsurile unice de restricție: *Not*I, *Hind*III și *Bam*HI. Genele *oriS* și *repE* (provenite de la plasmida F de la *Escherichia coli*) sunt implicate în replicare, iar genele *parA* și *parB* asigură menținerea unui număr mic de copii BAC în celula bacteriană. Gena *CM^r* determină rezistența la cloramfenicol și are rol de marker de selecție. Un vector tip BAC poate insera și menține stabil un fragment de ADN străin de aproximativ 300 kbp. Gazda este o tulpină mutantă de *E. coli* care nu distruge BAC.

caracter definitoriu pentru aceste organisme, până când Brail (1989) a demonstrat că bacteria *Borrelia burgdorferi*, agentul patogen al bolii Lyme, are un cromosom linear de 910 kbp și numeroase plasmide circulare (9-26 kbp) și lineare (5-56 kbp) care formează ~40% din GENOM. Unele sunt necesare pentru infecțiozitate, VIRULENȚĂ și viabilitate *in vivo* și *in vitro*, pentru creștere și pentru persistență în organismul căpușelor și al gazdelor vertebrate. Atât cromosomul cât și plasmidele lineare au scurte secvențe terminale repetate invers și structuri caracteristice în „ac de păr” (*hairpin*) închise covalent, la ambele extremități. Ulterior, structuri similare au fost descrise la: *Streptomyces lividans*, *Paracoccus denitrificans*, *Azospirillum brasiliense*, *A. lipoferum*, *Brucella suis*, *B. melitensis*, *Burkholderia mallei*, *Leptospira interrogans*, *Deinococcus radiodurans* ș.a. La *Agrobacterium tumefaciens*, *A. radiobacter* și *A. rubi*, cromosomul linear este prezent împreună cu un cromosom circular și cu plasmide circulare. Existența cromosomilor lineari ca și a celor multipli pune probleme încă nelămurite legate de inițierea replicării, reglarea diviziunii și ciclului celular ca și de segregare, unii cercetători sugerând existența unui sistem activ de segregare echivalent unui aparat mitotic la unele bacterii. Prezența cromosomilor lineari are o frecvență mai mare la unele subgrupe de PROTEOBACTERIA. Se consideră că în cursul evoluției procariotelor, cromosomii bacterieni circulari au suferit un proces de linearizare ca urmare a integrării unor plasmide lineare, dar că au păstrat de la „strămoșii” lor circulari o origine centrală a replicării. Ca dovadă, cel puțin la unele STREPTOMYCES există un fenomen de instabilitate genetică: linearitatea cromosomală este reversibilă, pe de o parte ei pot forma spontan cromosomi circularizați, pe de alta cromosomii circulari se pot lineariza.

cromosomi bacterieni multipli – în concepția clasică (Jacob și Wollman, 1961) unicitatea cromosomului bacterian ca o moleculă de ADN dublu-catenar circular închis covalent (haploid), care poartă informația genetică esențială pentru a asigura existența celulei bacteriene în mediul său natural, reprezintă un caracter definitoriu. Utilizarea tehnicilor moderne de SECVENȚIALIZARE genomică a evidențiat existența unor bacterii cu GENOM multipartit, care conțin mai mult de un cromosom, inițial la *Rhodobacter sphaeroides* (Suwanto și Kaplan, 1987), care are doi cromosomi circulari. Cercetări ulterioare au demonstrat că multiplicitatea cromosomală nu este o excepție la procariote: *VIBRIO CHOLERAE*

are doi cromosomi, ca și *Brucella melitensis*, *Paracoccus denitrificans* trei, *Azospirillum brasiliense* patru, iar *Azospirillum lipoferum* șase. În general, acest mod de structură este întâlnit la mai multe specii aparținând subgrupelor Alphaproteobacteria, Betaproteobacteria și Gammaproteobacteria. Natura cromosomală a moleculelor izolate este probată de particularități care le deosebesc fundamental de plasmide: conțin GENE „esențiale” (de exemplu, OPERON ARNr), vitale pentru supraviețuirea bacteriilor în orice circumstanțe, se replică o singură dată pe fiecare ciclu celular și strâns corelat cu acesta (spre deosebire de plasmide care fie se replică sub controlul unor mecanisme specifice, fie nu se replică, în funcție de modul de control caracteristic al numărului de copii plasmidiale – *copy number*). Deși, în general, genele esențiale sunt localizate pe cromosomul mai mare, „dominant” (principal), există și excepții: unele gene esențiale pot fi localizate pe cromosomul secundar, conferind funcții specializate, benefice în anumite condiții de mediu. Existența genomului multipartit nu este corelată cu dimensiunile acestuia: *Brucella melitensis* (doi cromosomi) conține 3 Mbp, în timp ce *Myxococcus xanthus* (un cromosom) are >9 Mbp. Existența cromosomilor multipli pune unele probleme legate de mecanismele de realizare și control ale unor procese fundamentale ca replicarea și segregarea, încă nelămurite. Teoretic, inițierea replicării cromosomilor poate avea loc pe trei căi: 1) utilizând un mecanism comun ca la eucariote; 2) diferiții REPLICONI din celulă ar putea utiliza, fiecare, factori de replicare integral deosebiți; 3) repliconii ar utiliza unii factori de replicare în comun și alții specifici pentru fiecare dintre ei.

cromozom – v. CROMOSOM.

cromotest SOS – test bacterian pentru detectarea efectului mutagen și cancerigen al unor substanțe chimice, bazat pe capacitatea agenților mutageni de a induce funcțiile reparatorii SOS în celulele bacteriene. El nu măsoară intensitatea leziunii, ci răspunsul celulei la acțiunea ei (Quillardet și colab., 1984). Testul utilizează o tulpină de *ESCHERICHIA COLI* polimutantă, în care gena *lacZ*, din OPERONUL *lac*, care codifică sinteza β-galactozidazei este blocată. Substanțele toxice, eventual cancerigene, declanșează inducția sistemului reparator SOS și odată cu aceasta sinteza β-galactozidazei a cărei activitate este măsurată colorimetric; v. TESTUL AMES.

cron – (*evol.*) unitate de timp egală cu un milion de ani din istoria Pământului.

cronic – (imunol.) boală care persistă perioade îndelungate (luni sau ani) evoluând fie cu vindecare, fie cu sfârșit letal. (de exemplu, tuberculoza, lepra etc.). Persistența inflamațiilor cronice este asigurată de un stimul antigenic continuu; opus ACUT.

cronocit (E. *chronocyte*) – (evol.) celulă primordială ipotetică implicată în apariția celulelor eucariote (Hartman și Fedorov, 2002), caracterizată prin prezența unui număr important (347) de „proteine-semnătură”, prezente la toate categoriile de eucariote (alge, fungi, protozoare, plante și animale), dar absente la ARCHAEA și BACTERIA. Cronocitele au un CITOSCHELET care le permite să înglobeze celule procariote, un sistem membranar intern complex și un sistem intern de semnalizare care implică participarea Ca^{2+} , a CALMODULINEI, inozitol fosfatului și UBICVITINEI. NUCLEUL se formează când un cronocit înglobează o celulă bacteriană sau arheană. Spre deosebire de concepția clasică, după care celula eucariotă (E) este rezultatul fuziunii unei celule arheane (A) și a unei bacterii (B): $E = A + B$, conform noii ipoteze nucleul eucariot se formează prin endosimbioza unor celule bacteriene și arheane, în a treia celulă – cronocitul (C): $E = A + B + C$.

cronometru evolutiv – v. CRONOMETRU MOLECULAR.

cronometru molecular (cronometru evolutiv; E. *evolutionary chronometer; evolutionary clock*) – la modul general, evoluția biologică este rezultatul MUTAȚIILOR stabile (fixate) în diferite populații de organisme. De aceea, a fost evident că anumite macromolecule informaționale pot furniza date privind distanța evolutivă, asemănările și deosebirile dintre două specii, reflectate în secvența nucleotidelor în ADN și ARN și, respectiv, a aminoacizilor în proteine. În particular, numărul deosebirilor este proporțional cu numărul evenimentelor mutaționale apărute de-a lungul evoluției și este cu atât mai mare cu cât divergența de la linia de evoluție a unui ANCESTOR comun a fost mai timpurie. Comparând secvența monomerilor în moleculele de ADN și de proteine, de-a lungul unei perioade cunoscute de timp (determinată pe baza fosilelor) s-a putut calcula viteza medie a substituirilor de nucleotide, respectiv de aminoacizi (în cazul aminoacizilor este de 10^{-9} /sit/an), cu o rată de evoluție moleculară constantă pentru regiuni comparabile ale macromoleculelor diferitelor organisme. În mod similar, încă de la primele studii de filogenie moleculară, s-a demonstrat că proteinele biologic active tind să evolueze

cu o rată destul de constantă, fiecare având un ritm caracteristic de modificare, decurgând din faptul că substituirea unui aminoacid într-o secvență are loc cu același ritm, de-a lungul unei perioade de timp (substituirea unui aminoacid în cursul evoluției în molecula de CITOCROM c are loc în ritmul de un aminoacid la fiecare 23 milioane de ani; Fitch și Margoliash, 1977). Ca urmare, cu cât strămoșii unor organisme actuale s-au separat mai de timpuriu, în trecut, de la linia unui ancestor comun, cu atât mai multe modificări s-au acumulat în secvența ADN, ARN și proteinelor lor. Pentru stabilirea relațiilor evolutive reale între specii se recomandă alegerea unor molecule care să cumuleze o serie de proprietăți esențiale: 1) să fie prezente și distribuite universal; 2) să fie constante și funcțional identice la diferitele organisme; 3) să fie vechi (cu apariție timpurie) favorizând stabilirea distanțelor evolutive între specii foarte îndepărtate și bine conservate, de-a lungul unor mari distanțe evolutive; 4) să conțină mari secvențe invariante, conservate, care reflectă secvențe ancestrale și regiuni variabile limitate; 5) să sufere modificări lente și constante (moleculele cu ritm rapid de modificare ca și moleculele apărute recent în evoluție nu sunt utile); 6) să fie ușor de izolat și în cantități suficiente pentru determinări fiabile. În prezent, moleculele de ARN 16S (18S) sunt considerate cele mai potrivite pentru funcția de cronometru evolutiv (molecular). Pe baza studiului comparativ al secvențelor unui număr important de organisme au fost stabilite numeroase genealogii moleculare și a fost elaborat un ARBORE FILOGENETIC UNIVERSAL și un nou sistem de ORGANIZARE A LUMII VII (Woese și colab., 1990-2000).

crop (termen englez cu semnificația „semănătură”, „recoltă”, în general) – folosit în special pentru „plante cultivate cu scopul de recoltare a semințelor”. În sens strict, cereale.

cross-feeding (sin. hrănire încrucișată) – variantă a fenomenului de SINTROFIE: corespunde situației de simbioză a două MICROORGANISME AUXOTROFE care au nevoi nutritive și activități biosintetice complementare, în așa fel, încât, fiecare tip de microorganism depinde de celălalt pentru anumiți nutrienți esențiali, într-un mediu care este deficitar pentru fiecare în mod separat. Spre exemplu, nici *Haemophilus influenzae* (auxotrof pentru NAD^+) și nici *H. canis* (auxotrof pentru hematină) nu se dezvoltă separat în mediul bulion peptonat care nu conține aceste substanțe. Însămânțate simultan în același mediu, fiecare sintetizează

și eliberează factorul de creștere necesar celuilalt, asigurând obținerea unei culturi mixte. Formă simplă de MUTUALISM are rol esențial în proliferarea microorganismelor în diferite medii naturale.

crossing-over (F. veche *cross* = încrucișare; E. *over* = peste) – schimb de material genetic (ADN) între doi CROMOSOMI omologi, respectiv schimb de segmente cromosomale omoloage (GENE) printr-un proces de „rupere și reunire” (RECOMBINARE GENETICĂ). La eucariote are loc în cursul primei diviziuni meiotice (profaza I în stadiul de pachiten sau pachinema). Cu cât distanța dintre două gene pe o CROMATIDĂ este mai mare cu atât este mai mare șansa de a fi separate prin recombinare.

crotoxine – toxine prezente în veninul unor șerpi din genul *Crotalus* având structura heterodimeră a fosfolipazei A2s, cu capacitatea de a se lega de proteinele specifice de pe MEMBRANELE presinaptice modificând transmiterea impulsului nervos.

CROWFOOT-HODGKIN, Dorothy (1910-1984) – laureată a premiului Nobel (Chimie, 1964) pentru determinarea structurii unor substanțe importante biochimic (INSULINĂ, PENICILINĂ, VITAMINA B₁₂), cu ajutorul razelor X.

crown gall (E. *crown* = coroană; L. *galla* = excrescență, tumoră pe plantă) – maladie neoplazică produsă de infecția cu *Agrobacterium tumefaciens* (*Tumor inducing*), purtătoare a PLASMIDEI Ti, foarte răspândită în natură, manifestată prin apariția de tumori caracteristice la nivelul coletului, acoperite de excrescențe diforme de tipul TERATOAMELOR. Accesoriu se produc și pe tulpini și rădăcini. Tumorile conțin celule transformate stabil, modificate genetic, care proliferază activ și sunt transplantabile în serie la alte plante sănătoase. Țesutul vegetal transformat este recunoscut prin capacitatea sa de a forma excrescențe când este transplantat la plante sănătoase sensibile, de a putea fi cultivat practic indefinit, pe medii chimice, lipsite de hormoni vegetali și de a sintetiza o serie de derivați neobișnuiți ai aminoacizilor bazici – OPINELE – absenți în țesutul vegetal normal. Afectează peste 142 de genuri de plante dicotiledonate.

CRP (E. *Catabolite Receptor Protein*) – v. CAP.

CRP (E. *C-Reactive Protein*) – v. PROTEINA C-REACTIVĂ.

crustos (E. *crustose*) – licheni având un tal cu aspect de cruste mici numite areole, lipsiți de un cortex subiacent; sunt puternic aderenți de substratul (stânca) pe care se dezvoltă, cu întreaga lor suprafață inferioară.

Cry – (de la *crystal*) proteine bacteriene din clasa toxinelor formatoare de pori (*Pore-Forming Toxins* – PFT), cunoscute și sub numele de δ-ENDOTOXINE, produse de *Bacillus thuringiensis* sau de plantele în care au fost inserate GENELE respective prin tehnici de inginerie genetică. Majoritatea δ-endotoxinelor, cu mase moleculare cuprinse între 50 și 140 kDa, sunt codificate de genele plasmidiale *cry*; peste 380 de gene *cry* au fost clonate și secvențializate, dar trebuie menționat că o tulpină de *B. thuringiensis* are în GENOMUL său una până la șase gene *cry*, unele fiind criptice. Toxinele Cry, definite ca proteine de incluziune parasporale cu efecte toxice asupra unui organism-țintă, au fost inițial clasificate în patru clase pe baza omologiei secvențelor de aminoacizi și a specificității față de insecte: 1) toxinele CryI (130 kDa), codificate de genele *cryI*, active pe larvele de lepidoptere; 2) toxinele CryII (70 kDa), codificate de genele *cryII*, active pe larvele de lepidoptere și diptere; 3) toxinele CryIII (70 kDa), codificate de genele *cryIII*, active pe larvele de coleoptere; 4) toxinele CryIV (75 kDa), codificate de genele *cryIV*, active pe larvele de diptere. Ulterior s-au adăugat încă două clase, CryV și CryVI, toxine active pe nematode. În prezent, toxinele Cry sunt clasificate numai pe baza omologiei secvențelor de aminoacizi, iar numeralele romane au fost înlocuite cu numerale arabe: fiecare protoxină având un nume care constă din mnemonical Cry și patru ranguri ierarhice (de exemplu, Cry1Aa), în funcție de locul ocupat în ARBORELE FILOGENETIC. Astfel, proteinele Cry cu o identitate de secvență mai mică de 45%, diferă între ele la nivelul rangului primar (Cry1, Cry2 etc.), iar 78% și 95% identitate, constituie limitele pentru rangurile secundar și, respectiv, terțiar. Principala diferență între toxina activă și protoxină este fragmentul (foarte bine conservat) de la capătul C-terminal; acest fragment, absent la unele toxine (Cry2, Cry3, Cry6, Cry10 și Cry11) sau foarte scurt la altele (Cry11 și Cry13A), are un rol important în formarea structurii cristaline a protoxinei. În intestinul larvelor de insecte, protoxinele sunt solubilizate, iar prin digestie proteolitică sunt eliberate toxinele active. În cursul activării proteolitice, favorizate de mediul alcalin și reducător din intestinul larvelor, sunt îndepărtate peptide atât de la capătul N-terminal cât și de la cel C-terminal. Toxinele Cry activate au două funcții cunoscute: legarea de un receptor specific și formarea unui canal ionic. Tot în clasa PFT bacteriene intră și **proteinele Cyt** (*cytotoxic*), codificate

de genele *cyt* de la *B. thuringiensis*, care, spre deosebire de proteinele Cry, sunt capabile să lizeze *in vitro* o gamă largă de tipuri celulare; au fost identificate șase proteine Cyt1 și trei proteine Cyt2. Protokinele sau toxinele Cry sunt inofensive pentru om și animale. Genele *cry* sunt localizate în plasmide specifice din *B. thuringiensis*.

Cryptococcus – gen de fungi levuriformi (clasa Hyphomycetes) având celule sferoidale (cu diametrul de 3,0-6,0 μm), ovalare, alungite sau polimorfe, izolate, dispuse în *diplo* sau grămezi mici, care înmuguresc multilateral sau care suferă o tranziție la un stadiu de creștere filamentos cu fructificare monocariotă, ce permite preluarea de nutrienți din zone situate în afara limitelor coloniei și producerea de spori, cu rol de particule infecțioase. Produc o capsulă a cărei dezvoltare este în funcție de condițiile de mediu și colonii cu aspect mucoid. Include un număr mare de specii: *C. albidus*, *C. flavus*, *C. gastricus*, *C. kuetzingii*, *C. laurentii*, *C. luteolus*, *C. magnus*, *C. terreus*, *C. friedmanii* etc. Cel mai studiat este *Cryptococcus neoformans* patogen pentru om și animale la care produce **criptococoza** (toruloza), prezent sub forma a patru serotipuri: serotipul A (*C. neoformans* var. *grubii*); serotipul B și C (*C. neoformans* var. *gattii*, în prezent considerat ca specie independentă, *C. gattii*) și serotipul D (*C. neoformans* var. *neoformans*). Speciile patogene se dezvoltă la 37°C. GENOMUL *C. neoformans* este structurat în 14 CROMOSOMI (20 Mbp ADN și 6574 de GENE) și este integral secvențializat. Tulpinile virulente produc MELANINĂ (pigment negru format prin oxidarea catecolaminelor gazdei, în principal din creier, care protejează de UV și de radicalii liberi toxici) și o capsulă ale cărei polizaharide (**glucuronoxilomanan** 88% și **galactoxilomanan** 10%) sunt considerate factori de VIRULENȚĂ (interacționează cu FAGOCITELE, scad sever SISTEMUL COMPLEMENT, inhibă RĂSPUNSUL IMUN al gazdei, favorizează supraviețuirea intracelulară a parazitului etc.). Prezent ubicvitar în mediu, *C. neoformans* este izolat din excreții aviare, sol, arbori, apă de mare, alimente, topitorii de plante textile etc.; infectează frecvent pe cale respiratorie prin inhalare de spori sau celule desicate, producând infecții inaparente (asimptomatice), infecții latente (granuloame pulmonare sau la nivelul ganglionilor limfatici hilari), în timp ce în cazul persoanelor imunocompromise (SIDA, CANCER, transplant de organe) produc infecții sistemice severe, pulmonare, meningoencefalite etc. cu

sfârșit letal. *C. gattii* infectează și persoanele imunocompetente.

Cryptomonadida – ordin de protozoare (clasa Phytomastigophorea; Levine și colab., 1980), descris de algologi sub denumirea de Cryptophytes cu celule cocoide, aplatizate, nude, fără perete sau peliculă sau acoperite de o LORICĂ, cu CLOROPLASTE colorate în brun-roșu, verde-oliv, galben sau albastru, care depozitează amidon sau grăsimi. Au doi flageli inegali inserați subapical într-o adâncitură ventrală. Reproducere sexuală necunoscută. Gen tip: *Cryptomonas*.

Cryptophyta – (bot.) grup mic (~70 de specii) de organisme unicelulare, elipsoidale, reniforme sau cocoide, având doi flageli inegali subapicali, prezent în ape dulci, salmastre și marine. Nu au perete celular ci o structură caracteristică formată din plasmalemă prevăzută pe fața internă cu un strat de plăci hexagonale dispuse helicoidal, având câte un trihochist la punctul de contact între trei plăci adiacente. Regiunea ventrală prezintă un șanț longitudinal care formează la extremitatea distală o invaginare profundă – **cripta** – tapetată cu tricochiști. Din vecinătatea ei pornesc cei doi flageli inegali, cu MASTIGONEME. Cele mai multe specii sunt fototrofe, având un CLOROPLAST bilobat care conține în general tilacoide dispuse în perechi, pirenoid extraplastidial dispus pe fața ventrală a CROMATOFORULUI, CLOROFIL *a* și *c*₂, α-CAROTEN, diatoxantină, aloxantină, monadoxantină, FICOBILIPROTEINE. Culoarea lor diferă de la brun, brun-galben, albastru-verde la roșu în funcție de proporția diferitelor categorii de pigmenți. Unele specii sunt incolore și heterotrofe. Reproducere prin diviziune longitudinală după un plan care trece prin criptă. Nu au fost descrise procese de sexualitate. Conține o singură clasă cu particularități ce se suprapun celor ale încrengăturii Cryptophyceae cu două ordine: Cryptomonadales (și genurile *Cryptomonas*, *Rhodomonas*, *Cyanomonas*, *Chylomonas* etc.) și Tetragonidaceae (cu celule tetraedrice, perete celulozic și cromatofor brun ca la *Tetragonidium verrucatum*). Datorită particularităților lor speciale, pentru mulți autori poziția lor în sistemul de clasificare al algelor este incertă, incluse în filum Pyrrophyta (Cryptoflagellatae) sau chiar considerate de unii cercetători ca protozoare (Phytomastigophorea); v. CRYPTOMONADIDA.

Cryptosporidium parvum – (protozool.) protozoar (clasa Coccidea; ordinul Eimeriida) patogen pentru om și animale (**criptosporidioza**), la care colonizează

intestinul subțire, mai ales jejunul și ileonul, capabil să se disemineze pe întregul tub digestiv. Prezintă fază asexuată (SCHIZOGONIE) și sexuată (SPOROgonie). Localizat nu în citoplasmă ci în vacuole parazitofore. Infecția se realizează frecvent prin intermediul OOCISTILOR (4,0-6,0 μ m) din apa contaminată, care conține fiecare patru SPOROZOIȚI în formă de banană. După invadarea enterocitelor, sporozoiții se transformă în TROFOZOIȚI care se multiplică asexuat formând MEROZOIȚI tip 1. Aceștia, fie formează opt merozoizi de tip 2, care reiau multiplicarea asexuată, fie inițiază un proces sexuat cu formare de micro- și macrogameți → fecundare → zigot → oocist. Practic, oocistii sunt de două tipuri: primul tip, cu perete celular subțire care eliberează sporozoiți în intestinul gazdei pentru a invada alte enterocite și al doilea (cel mai abundent ~80%), cu perete gros care este eliberat în fecale. Criptosporidioza umană produsă de *C. parvum* este mai gravă la persoane cu deficit imunitar. Frecventă la bolnavii de SIDA și la crescătorii de animale, evoluează cu diaree, deshidratare masivă și pierdere în greutate (50%), dureri abdominale, cefalee cu intensități diferite până la severe și persistente. La animalele domestice evoluează cu diaree, pneumonie, infecții diseminate, pierdere în greutate. Alte specii: *C. crotali* (patogen pentru reptile), *C. muris* (mamifere), *C. meleagridis* (păsări), *C. nasorum* (pești tropicali).

Criptozoic – denumire ieșită din uz pentru PRECAMBRIAN (uneori fără HADEAN).

CTA – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ (Leu sau L).

C-terminal (C-terminus; carboxil(l) terminal) – termenul definește extremitatea unei catene polipeptidice care poartă o grupare α -carboxil liberă (nelegată printr-o legătură peptidică de alt aminoacid). Convențional, formula structurală a unui polipeptid este scrisă cu extremitatea C-terminală la dreapta.

CTC – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ (Leu sau L).

CTG – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ (Leu sau L).

CTT – CODON în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ (Leu sau L).

CUA – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ (Leu sau L).

Cuaternar (E. *Quaternar*) – cea mai recentă perioadă geologică (începe acum aproximativ 2,588 milioane ani) din era CENOZOIC. Include epocile PLEISTOCEN (cu vârstele Gelasian, Calabrian, Ionian și Tarantian) și HOLOCEN.

Urmează după TERȚIAR („diviziune” nerecunoscută oficial care cuprindea perioadele PALEOGEN și NEOGEN). Statutul Cuaternarului a fost recent decis, astfel că „baza” sa este Gelasianul, prima vârstă (stadiu) a Pleistocenului (acum ~2,588 milioane ani). Se caracterizează prin glaciațiuni periodice și apariția și expansiunea omului. Iau naștere cele mai noi formațiuni geologice. Înainte de stabilirea statutului acestei perioade, *Comisia Internațională de Stratigrafie* considera că era CENOZOIC este formată din perioadele PALEOGEN și NEOGEN, iar perioada Neogen cuprindea epocile MIOCEN, PLIOCEN, PLEISTOCEN și HOLOCEN. Tendința de a renunța la denumirea de „Cuaternar” ar fi urmat firesc după abandonarea termenilor „Primar”, „Secundar” și „Terțiar”, depășiți ca semnificație și conținut (fig. S2).

CUC – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ (Leu sau L).

CUG – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ (Leu sau L).

cultivar (E. *cultivation variety*) – TAXON infrasubspecific reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeași SUBSPECIE care au anumite proprietăți speciale de cultivare. Termenul se referă la plante care au proprietăți stabile evident deosebite de altele, pe care le păstrează când sunt cultivate în condiții specifice.

cultură axenică – cultură microbiană pură care conține o singură specie sau tulpină, necontaminată de alte MICROORGANISME nedorite. Unele microorganisme (bacteriile parazite intracelular, protozoarele prădătoare obligate) nu pot fi cultivate axenic.

cultură celulară în monostrat (E. *monolayer culture*) – rezultat al tendinței celulelor animale normale (mamifere) de a forma în cultură un strat celular unic. Situația este determinată de fenomenul de INHIBIȚIE DE CONTACT care determină celulele ce vin în contact să-și schimbe direcția și să înceteze să se multiplice, în loc să crească în straturi suprapuse. Există date care incriminează mai degrabă limitarea nutrienților din mediu decât efectul inhibitor rezultat din contact. Celulele individuale se obțin prin desfacerea legăturilor intercelulare („digestia” substanței cimentante) cu ajutorul TRIPSINEI, în concentrații foarte mici și în condiții suboptimale de temperatură și pH, și eliberarea celulelor în suspensie. După îndepărtarea tripsinei se însămânțează într-un mediu complex (Eagle, Hanks etc.): aminoacizi, glucoză, vitamine, ser de vițel pentru aportul unor factori de creștere încă necunoscuți,

săruri minerale, penicilină pentru a împiedica orice contaminare bacteriană, la o concentrație izoosmotică, indicator de pH (roșu fenol). După o perioadă de latență, celulele normale, care au o mare capacitate de adeziune pe suprafețe solide, aderă de peretele vaselor și se divid acoperind suprafața acestora cu un strat monocelular continuu.

cultură celulară primară (sin. faza I) – culturi inițiate de la celule preluate direct dintr-un organism și cultivate *in vitro* sub formă de strat monocelular până în momentul confluenței lor, când diviziunea celulară încetează datorită INHIBIȚIEI DE CONTACT (de regulă după 5-10 diviziuni). În culturi primare, celulele păstrează încă unele caracteristici ale țesutului din care provin și sunt fie de tip **FIBROBLAST** (*fibroblast-like*), celule plate și alungite orientate regulat și paralel unele față de altele, fie de tip **epitelial** (*epitulum-like*) când apar poligonale și cu tendința de a forma placarde. Anumite celule au contur rotund, semănând cu celulele epiteliale, dar nu se grupează în placarde (celule epitelioide). O cultură primară este considerată ca atare până când este trecută pentru prima dată în SUBCULTURI.

cultură confluentă – cultură de celule care formează un monostrat în care toate celulele sunt în contact și astfel întreaga suprafață a vasului de cultură este acoperită.

cultură continuă deschisă – tip de cultură continuă în BIOREACTOR în care influxul de mediu de cultură proaspăt adăugat este compensat prin recoltarea unei cantități echivalente de cultură, respectiv de lichid și celule. În condiții de echilibru (*steady state*), rata celulelor recoltate este egală cu cea a celulelor nou formate.

cultură de celule „purător” (E. *carrier culture*) – tip de infecție persistentă a unei culturi de celule, în care este infectată numai o mică parte din celulele populației respective cu un VIRUS care se multiplică și exercită efect citocid. VIRIONII progeni eliberați infectează un număr mic de alte celule normale. Starea de „purător” este determinată de faptul că unele celule sunt nepermissive (rezistente genetic) pentru virusul respectiv sau de unii factori din mediu (ANTICORPI sau INTERFERON). Poate fi anulată prin reînsămânțări repetate în medii de cultură cu anticorpi antivirali sau prin clonarea suspensiilor celulare suficient de diluate pentru a permite izolarea de celule individuale indemne.

cultură de rădăcini „păroase” (E. *hairy root*) – tehnologie recentă de cultivare *in vitro* de

rădăcini ale unor plante dicotiledonate care după infecția cu *Agrobacterium rhizogenes* se ramifică excesiv, formând o masă radiculară acoperită de peri fini, foarte numeroși la nivelul situsurilor de infecție. Procesul este determinat de pătrunderea PLASMIDEI Ri în celule, integrarea unui fragment de ADN din structura sa și exprimarea GENELOR respective care modifică METABOLISMUL plantei (concentrația hormonilor) și multiplicarea în exces a perilor radiculari. Tehnica este importantă deoarece celulele radiculare produc metaboliți secundari cu aceleași calități și în aceleași cantități ca și celulele plantei normale. Tehnica este utilizată pentru producerea anumitor aditivi (pentru gust, miros etc.) care măresc valoarea unor alimente.

cultură „deschisă” (E. *open culture*) – sin. CULTURĂ CONTINUĂ.

cultură semicontinuă – cultură care permite menținerea celulelor într-o stare de diviziune activă prin înlocuirea periodică a mediului uzat cu mediu proaspăt.

cultură starter – cultură pură sau mixtă bacteriană sau fungică folosită, spre exemplu, în industria produselor lactate (iaurt, brânzeturi, unt etc.) ca inocul, cu scopul de a asigura o desfășurare controlată a proceselor biotehnologice și o calitate superioară a produsului final. Se folosesc culturi obținute în laborator în condiții aseptice, selecționate (rezistente la BACTERIOFAGI și la bacteriocine, active în producerea cheagului, asigurarea unor anumite valori de pH, a aromei dorite și a echipamentului enzimatic necesar pentru maturarea produsului final) sau sub forma artizanală (ca în cazul chefirului) prin păstrarea unei mici cantități de produs care conține microorganismele utile, de la o fermentație la alta.

cultură staționară – cultură menținută în termostat sau incubator fără a fi mișcată (opus CULTURĂ AGITATĂ).

cultură submersă – (*biotehnol.*) modalitate de cultivare utilizată în industriile biotehnologice de fermentație sau biosinteză utilizând instalații (bioreactoare) prevăzute cu aparatură de măsurare și control, dispozitive de introducere și recoltare a mediului de cultură, de alimentare cu aer și evacuare a gazelor, termostatare, reglare pH, administrare antispumanți etc. Asigură agitarea mediului de cultură și un amestec perfect al componentelor solide, lichide și gazoase cu viteza necesară pentru a obține distribuția egală a MICROORGANISMELOR individuale, a

nutrienților și OXIGENULUI, respectiv a unor condiții uniforme pentru creștere. Se poate realiza în mod discontinuu sau continuu (mai avantajos pentru controlul parametrilor optimi și mai economic), în aerobioză sau anaerobioză. O astfel de cultură prezintă avantaje față de culturile uzuale de suprafață, prin randamentul mai ridicat al produsului dorit, capacitatea de automatizare, economia de spațiu și de personal.

cultură tip – cultură derivată de la o TULPINĂ TIP. Termenul este utilizat incorect în MICROBIOLOGIE pentru a desemna o tulpină considerată ca tip pentru un nou TAXON sau pentru orice cultură derivată dintr-o „colecție de cultură tip”, chiar dacă nu provine de la o tulpină tip.

culturi agitate (E. *shake cultures*) – culturi ale MICROORGANISMELOR aerobe a căror aerare corespunzătoare este asigurată prin agitarea mediilor lichide de cultură cu ajutorul unui agitator magnetic sau prin plasarea flacoanelor Erlenmayer imobilizate pe platforma mobilă a unui agitator mecanic, acționând cu viteze variabile în plan orizontal.

culturi celulare – creșterea și multiplicarea *in vitro* a celulelor dispersate în medii lichide sau solidificate. Sunt folosite pentru cultivarea virusurilor, studii de oncologie, imunologie, toxicologie, dar și pentru cultivarea unor bacterii (*CHLAMYDIA*, *RICKETTSIA*). Se folosesc obișnuit celule sau țesuturi normale umane sau animale, țesuturi embrionare sau tumorale.

culturi de organe – forme de culturi primare, utilizând fragmente de țesuturi, în care celulele individuale nu au fost eliberate prin TRIPSINIZARE, pentru a menține interacțiunile dintre ele, asemănătoare situației normale, *in vivo*. În realitate, sunt CULTURI DE ȚESUTURI sub forma unor fragmente mici extrem de subțiri de organe (intestin subțire proximal, trahee, bronhii etc.), recoltate și întreținute cu grijă, pentru a-și menține arhitectura și funcțiile originare mai multe zile sau săptămâni *in vitro*. Sunt utilizate, de exemplu, pentru studiul unor virusuri enterice (*ROTAVIRUS*) sau respiratorii (*CORONAVIRIDAE*).

culturi de țesuturi (E. *tissue cultures*) – originar termenul s-a referit la menținerea și creșterea *in vitro* a unor fragmente mici de explante de țesuturi vegetale sau animale în suspensie sau ca explante inclavate în plasmă coagulată, după recoltarea lor din organismul DONATOR. În prezent, termenul este folosit, în mod abuziv, *senso latu*, pentru a desemna tehnica de CULTURI CELULARE, utilizând celule individuale

dispersate prin acțiuni enzimactice din țesuturi originare.

culturi în „sistem închis” (discontinue; E. *batch culture*; E. *batch* = șarjă, lot) – mod de cultivare în care un anumit volum de mediu este „însămânțat” cu un MICROORGANISM corespunzător. Creșterea este limitată la un volum fix de mediu, care nu este reînnoit și care de multe ori este modificat de acumularea produșilor de METABOLISM, putând deveni la un moment dat necorespunzător pentru creștere. De aceea, este un tip de cultivare limitată. Dinamica multiplicării implică succesiunea mai multor faze notate în funcție de rata de creștere (μ): 1) faza de lag („latență”; $\mu = 0$); 2) faza de accelerare a ritmului de creștere ($\mu \nearrow$); 3) faza de multiplicare exponențială ($\mu \nearrow \nearrow$); 4) faza de încetinire a creșterii; 5) faza staționară; 6) faza de declin ($\mu \searrow$); 7) moartea celulară. Deși are numeroase dezavantaje (celulele sunt expuse la condiții continuu schimbătoare, numărul microorganismelor variază continuu, ritmul de creștere și multiplicare este impus de compoziția mediului variabilă de la un moment la altul, numărul de generații este limitat de consumul nutrienților și de acumularea produșilor de catabolism, vârsta celulelor este foarte diferită etc.) este un procedeu folosit curent în practică.

culturi secundare (E. *secondary cell cultures*) – culturi celulare provenite din CULTURI PRIMARE transferate pe medii de cultură proaspete. Se dezvoltă în strat monocelular, sub formă de celule diploide normale întreținute (Dulbecco, 1969). Sunt caracterizate prin asemănarea lor morfologică și cromosomală cu țesutul din care provin, pentru o durată de viață limitată în timp și prin necesitatea de a avea o suprafață solidă de care să adere atunci când sunt cultivate *in vitro*. Au două comportări diferite: 1) după ~50 de pasaje succesive (~un an) rata de creștere a celulelor normale devine mai lentă, perioada G_0 (de repaus), care urmează fiecărei MITOZE, se lungeste treptat, numărul celulelor care intră în faza de sinteză și replicare a ADN scade, apar modificări morfologice și cromosomale (aberații cromosomale, CROMOSOMI fragmentați etc.) și în cele din urmă celulele mor. Cauza morții nu este cunoscută. Ea ar putea fi datorată unui potențial ereditar de durată a vieții limitat, exprimat printr-un număr de generații celulare variabil, caracteristic pentru fiecare tip de celule și organisme, sau condițiilor neadecvate de cultivare *in vitro* care ar favoriza acumularea de anomalii ce devin în final letale; 2) apariția în SUBCULTURI a unor

celule cu modificări morfologice (rotunjire, aspect epitelioid), care se multiplică mai rapid, suferă o transformare malignă (după 60-70 de subculturi sau chiar mai devreme), care au capacitatea de a avea o viață practic nelimitată, în subculturi putând suferi un număr indefinit de diviziuni. Inoculate la animale, aceste celule produc tumori canceroase. Ele au devenit LINII CELULARE STABILIZATE.

cuplare – relație între două procese mutual dependente unul de celălalt, așa cum este relația dintre transportul de electroni și sinteza de ATP: sinteza de ATP depinde de fluxul de electroni, iar acesta este posibil numai când poate fi sintetizat ATP. Cuplarea reprezintă un mecanism de reglare esențial pentru respirația aerobă, care este dependentă de concentrația ADP și ATP în MITOCONDRII ce determină starea energetică a celulelor.

cuplare metabolică (sin. cooperare metabolică) – fenomen de transport al unor nutrienți sau metaboliți intermediari prin intermediul JUNCȚIUNILOR PERMEABILE (*gap junctions*) de la o celulă la altă celulă adiacentă, incapabilă să îi sintetizeze.

cuplare transcriere-traducere – (genet. *microorg.*) proces caracteristic celulelor procariote, la care TRANSCRIEREA și TRADUCEREA GENETICĂ au loc simultan, în sensul că traducerea este inițiată, înainte ca molecula de ARNm să fie integral transcrisă.

cupru (simbol Cu; E. *copper*) – microelement cu numărul atomic 29; masa atomică relativă 63,45; valență 1⁺ și 2⁺; izotopul cel mai abundent Cu-63 (⁶³Cu); radioizotop Cu-64 (⁶⁴Cu); timp de înjumătățire 12,8 ore; emite radiații γ , electroni și pozitroni. În cantități extrem de mici, esențial pentru activitatea unor proteine (citocromul *a₃*, tirozinaza etc.). În concentrații mai mari este antimicrobian datorită ionului cupric (Cu²⁺).

curba C₀t (E. *C₀t curve*) – tehnică fizico-chimică utilizată pentru a studia complexitatea sau mărimea ADN d.c. prin denaturare la cald și renaturare (*annealing*) lentă la rece. Procesul de renaturare este urmărit prin spectroscopie UV și corelat cu mărimea moleculei de ADN d.c.: cu cât aceasta este mai mare cu atât renaturarea este mai lentă.

curdlan – EXOPOLIZAHARID, polimer linear de tip β 1 \rightarrow 3-D-glucan produs de mai multe MICROORGANISME: *AGROBACTERIUM*, *Alcaligenes faecalis* var. *myxogenes*, *RHIZOBIUM* spp., insolubil în apă, solubil în alcalii diluate. Utilizat în industria alimentară ca agent de gelificare, îngroșare și ca stabilizator, dar

și în alte scopuri (sită moleculară, suport de imobilizare a ENZIMELOR). Face parte din familia exopolizaharidelor descrise sub denumirea de CALOZE. Grupul polizaharidelor de tip β 1 \rightarrow 3-D-glucan include mai multe tipuri, de exemplu: laminarină (laminaran), micolaminarină, scleroglucan, leucozină (*leucosin* sau *chrysolaminarin*) PARAMILON, lentinan, pahiman (*pachyman*), glucanul levurilor etc.

curenți citoplasmici (E. *cytoplasmic streaming*)

– celulele eucariote lipsite de mobilitate amoeboidă prezintă curenți citoplasmici intracelulari, dependenți de actomiozină, ca mecanism important pentru amestecul conținutului celular, în loc de difuziune. La MYXOMICETES (*Physarium polycephalum*), curenții citoplasmici se deplasează înainte și înapoi în rețeaua ramificată de protoplasmă care formează masa celulară. Periodic, sensul deplasării își modifică direcția (curent „navetă”) realizând o omogenizare a nutrienților și totodată un factor de locomoție, deoarece curenții citoplasmici sunt asociați cu apariția unor prelungiri digitiforme prin intermediul cărora mixomicetele se deplasează spre zone ale mediului mai bogate în nutrienți. Fenomenul este întâlnit la alge și la celulele plantelor sub denumirea de CICLOZĂ (*cyclosis*). Studiat la algele verzi cilindrice *Chara* și *Nitella* se prezintă sub forma unor curenți citoplasmici circulari care înconjoară rapid (cu o viteză de circa 4,5 mm/min) o vacuolă centrală plină cu apă, asigurând distribuția omogenă a metaboliților celulari. Procesul implică participarea unor miozine specifice; v. MIOZINA XI.

curing (vindecare) – (genet. *microorg.*) v. ELIMINAREA PLASMIDELOR.

curli (în E. – spirală, ondulație, buclă) – structuri proteice de suprafață celulară, considerate ca un tip particular de fimbrii descrise la *ESCHERICHIA COLI* (Olsen, 1989) prezente și la alte bacterii (*Salmonella typhimurium*, *SHIGELLA*, *Enterobacter* etc.), cu aspect filiform, răsucite, rigide, cu lungimi variabile și diametru de ~2,0 nm. Tendință de agregare în structuri mai groase. Alcătuite dintr-un singur tip de proteine – **curline** – cu capacitate de autoasamblare în **curli**, limitată la unele tulpini. Rol în formarea BIOFILMELOR, iar la bacteriile patogene în aderență, interacțiuni cu proteine serice, cu componenți ai MĂTRICEI EXTRACELULARE și în producerea trombusurilor, acționând indirect ca un factor de VIRULENȚĂ.

cut (tăietură) – (genet.) termen englez utilizat colocvial (*slang*) pentru a descrie capacitatea

ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE de a secționa ADN dublu-catenar. Spre exemplu ENZIMA *EcoRI* de la *ESCHERICHIA COLI* recunoaște secvența PALINDROMICĂ 5'-G↓A|TTC-3' (↓ indică situsul de clivare, iar | axa de simetrie).

cuticulă – 1. (*bot.*) strat ceros subțire, protector al epidermei, care acoperă frunzele și tulpinile plantelor. Uneori diferit ornamentat. Rol protector prin reducerea pierderilor de apă; 2. (*micol.*) strat cortical care acoperă BASIDIOCARPUL (*pellis*); 3. (*zool.*) înveliș extern acelular format din proteine asemănătoare cu COLAGENUL și CHITINA care acoperă epiderma la nevertebrate. La artropode este dur ca un EXOSCHELET.

cutinază – (*micol.*) ENZIMĂ produsă de diferiți fungi patogeni cu rol de hidroliză a CUTINEI, ca etapă esențială pentru producerea infecției plantelor.

cutină – polimer (poliester format din hidroxiacizi grași cu catenă lungă $C_{16} - C_{18}$) inclavat în ceruri hidrofobe formând CUTICULA care impregnează și acoperă peretele extern al celulelor epidermice ale părților aeriene ale plantelor. Reprezintă un strat protector care împiedică pierderea apei și o barieră fizică față de agenții patogeni; v. CUTINAZA.

cutinizare – depunere de CUTINĂ în peretele celular.

CUU – CODON în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-LEUCINĂ.

CUVIER, George Léopold Chrétien Frédéric Dagobert (1769-1832) – anatomist francez, întemeietor al paleontologiei; a extins sistemul de clasificare al lui Linneus adăugând TAXONUL *PHYLLUM*.

C-value – v. VALOAREA C.

cvasiechivalență (E. *quasiechivalence*) – (*virol.*) principiul cvasiechivalenței (Caspar și Klug, 1962), stabilește legile care dirijează procesele de asamblare a structurilor simetrice virale, ce prezintă o abatere față de rigurozitatea cu care acestea acționează în cristalografie, determinată de natura subunităților componente (relativ mari și deformabile). Spre deosebire de cristale, în care fiecare moleculă este în raporturi exact echivalente cu vecinele sale, în cazul particulelor virale, toate moleculele sunt în raporturi numai aproximativ echivalente sau cvasiechivalente. În cazul virusurilor „sferice” (ICOSAEDRICE) asigurarea morfologiei suprafeței particulei virale implică obligatoriu asamblarea subunităților de construcție în HEXONI (hexamere) și PENTONI (pentamere). Inserția a 12 pentamere la vârfurile poliedrului asigură curbura învelișului format din hexamere. În

felul acesta rezultă o CAPSIDĂ proteică „închisă” în care numărul de hexoni este variabil, iar cel al pentonilor este fix (12). Astfel, *Herpes virus* are o CAPSIDĂ formată din 150 de hexoni și 12 pentoni, iar *Adenovirus* are 240 de hexoni și 12 pentoni. Acest model de structură este prezent în natură în scheletul de siliciu al radiolarului *Aulonia hexagona* (Haeckel), care apare ca un înveliș „sferic”, ce conține hexagrame și pentagrame. El a fost preluat în construcția domului geodezic (Buckminster Fuller).

cvasisimetrie (E. *quasisimetry*) – (*virol.*) tip de relație caracteristică virusurilor icosaedrice, în care, datorită proprietăților lor specifice, elementele moleculare de structură (proteine asimetrice și deformabile), deși identice nu se pot lega după legile simetriei proprii cristalelor. Raporturile dintre ele nu sunt riguros echivalente ci CVASIECHIVALENTE (aproximativ echivalente), rezultând acest tip particular de aranjament cvasisimetric. Distorsiunea introdusă de acest proces este slabă și ușor de suportat, deoarece moleculele de proteine sunt destul de mari și de elastice.

cvasispecie virală – conceptul de specie biologică, utilizat în toate clasificările biologice, nu se aplică „speciei” virale, definită de *International Committee on Taxonomy of Viruses* (1991) ca „o clasă politetică de virusuri care constituie o linie de replicare și ocupă o anumită nișă ecologică”. Definiția nu furnizează o listă de proprietăți de diagnostic pentru recunoașterea membrilor unei „specii” virale și niciun set de reguli pentru a decide care este linia de demarcație dintre două specii, dificultate majoră deoarece nicio „specie” virală nu are nicio proprietate unică necesară și suficientă pentru a-i determina apartenența la un anumit TAXON. Considerând că proprietățile și identificarea obiectelor concrete nu trebuie confundate cu proprietățile teoretice definitorii ale claselor abstracte, van Regenmortel (1991) propune conceptul operațional de **cvasispecie** (*QUASISPECIES*) acceptabil temporar, în faza actuală a cunoștințelor, recurgând la date caracteristice accesibile: particularitățile GENOMULUI, reacțiile antigenice încrucișate, spectrul de gazde, tropismul, vectorii, modul de transmitere etc.; v. *QUASISPECIES*.

cvenozină – v. *QUENOSINE*.

Cyanobacteria – denumire corectă pentru „algele albastre-verzi” (*blue-green algae*), MICROORGANISME din Domeniul BACTERIA, reprezentând cel mai mare, mai divers și mai larg răspândit grup de bacterii fotosintetizante unicelulare, izolate, sau asociate în agregate

coloniale, filamentoase, simple, neramificate, cu ramificații false sau adevărate, unele multiseriate, formând un TAL complex multicelular. Gram-negative. Au perete celular peptidoglicanic mai gros decât la alte bacterii (uzual 2,0-10,0 nm) dar putând ajunge la unele specii (*Oscillatoria princeps*) până la 200 nm. Peretele celular prezintă pori mici (5,0-12,0 nm), dispuși regulat sau dispersați ordonat. La cele cu perete celular foarte gros, porii pot permite contactul MEMBRANEI CELULARE cu lipopolizaharidele din MEMBRANA EXTERNĂ. La formele filamentoase peretele longitudinal poate fi perforat de pori care acoperă toată suprafața sau, alternativ, de pori joncionali dispuși circular înaintea peretelui transversal. Septul transversal poate fi perforat de un singur por unic central sau de pori numeroși (MICROPLASMADISME). Diferite forme unicelulare, coloniale, filamentoase au un înveliș extern numit TEACĂ, GLICOCALIX sau CAPSULĂ, care acoperă membrana externă, având consistență de gel sau de mucus, iar în unele cazuri o structură microfibrilară; alcătuit din polizaharide, polipeptide (~20%), uneori pigmenți galbeni (*SCYTONEMA*), roșii-albaștri (*GLOEOCAPSA*) ce se pot acumula mascând culoarea celulelor. În funcție de proporția diferiților pigmenți, celulele pot fi colorate în albastru-verde, galben-verzui, roșu purpuriu, verde sau până aproape de negru. Materialul nuclear (nucleoidul), mai puțin dens și mai clar la microscopul electronic, este alcătuit din ADN ($1,6 - 8,6 \times 10^9$ Da) deci, în unele cazuri, în cantitate mai mare decât la bacteriile convenționale ($3,6 \times 10^9$ Da sau la *ESCHERICHIA COLI* $2,5 \times 10^9$ Da). CIANELELE (cu rol de CLOROPLASTE la gazde unicelulare eucariote) au o cantitate de ADN mult mai mică ($<1,0 \times 10^9$ Da). Celulele pot conține CARBOXISOMI, VACUOLE CU GAZE, INCLUZIUNI DE CIANOFICINĂ (granule structurate), granule de polifosfat (corpi poliedrici) etc. Aparatul fotosintetic este reprezentat de TILACOIDE care apar uneori ca invaginări ale membranei citoplasmice sau, alternativ, asociate cu periferia citoplasmei, aranjate concentric, radiale sau dispersate. Multe celule prezintă FICOBILISOMI semidiscoidali sau emisferici, care sunt agregate complexe de proteine și pigmenți aranjați în șiruri ordonate pe ambele fețe ale tilacoidelor, conținând COMPLEXUL DE „RECOLTĂ” A LUMINII. Unele specii nu au tilacoide, aparatul fotosintetic fiind localizat la nivelul membranei citoplasmice. Cianobacteriile sunt lipsite de flageli, au în schimb FIMBRII și PILI numeroși la unele specii.

Mobilitatea se realizează prin alunecare, la contact cu un material solid sau semisolid sau, la unele specii, alternativ, prin expulzarea unui mucus sau prin acțiunea unui material microfibrilar asociat cu peretele celular sau cu spațiul periplasmic. **Multiplicarea** se face prin diviziune simplă, prin constricția tuturor structurilor, inclusiv a tecii care suferă un proces de strângere completă sau incompletă. Alternativ, se poate observa o diviziune asimetrică, cu formarea unei celule polare (EXOSPOR după botaniști) sau o diviziune multiplă cu formare de BEOCITE sau MICROCITE (anterior denumite ENDOSPORI). După diviziune rezultă populații unicelulare, când constricția a fost totală și urmată de separarea celulelor-fiice sau colonii regulate sau neregulate de celule mai numeroase. Diviziunea într-un singur plan și cu constricție (separare) incompletă determină formarea de TRIHOAME, care dacă au teacă se numesc FILAMENTE. Durata unei generații este în general mai mare de 12 ore, uneori 24 ore, chiar în culturi bogate în nutrienți. Slăbirea locală a tecii poate determina proeminența externă a trihomului ca o buclă, care eventual se rupe pentru a produce false ramificații unice sau duble (perechi). Unele cianobacterii filamentoase pot produce ramificații adevărate. Cianobacteriile pot forma celule specializate: beocite, HORMOGONII, AKINETI, HORMOCHIȘTI cu funcții specializate. **Metabolism** aerob, fac FOTOSINTEZĂ OXIGENICĂ și autotrofie. Au ambele FOTOSISTEME I și II, ceea ce le permite să utilizeze apa ca fotoreducător, cu eliberare de O_2 . Conțin clorofila *a* și o serie de pigmenți de recoltă a luminii: FICOBILIPROTEINE, FICOCIANINĂ, ALOFICOCIANINĂ, CAROTENOIZI (β -CAROTEN, ZEAXANTINĂ, MIXOXANTOFILĂ, echinenonă ș.a.). Unele specii posedă ficoeritrocianină și FICOERITRINĂ. Fixează CO_2 pe calea CICLULUI CALVIN-BENSON. Unele specii pot face fotosinteza autotrofă anoxigenică, fotoheterotrofă sau CHEMOORGANOTROFĂ aerobă (respiratorie) sau anaerobă (fermentativă), dar numai ca mecanism de menținere și creștere foarte lentă. Prezintă FOTOTAXIE pozitivă sau negativă, iar unele specii fotofobie. Unele specii produc toxine foarte puternice care determină intoxicații sau chiar moartea animalelor care beau apa contaminată. **Ecologie.** Unele specii sunt „generaliste”, în sensul că tolerează un spectru larg de condiții diferite. Prezente în ape dulci sau marine ca specii planctonice, benthice, în sol, în medii hipersaline, la temperaturi de îngheț în regiunile polare, la $70^\circ C$ în izvoare

termale, în sedimente, ca specii epifite, pe suprafața rocilor (epilitice), în orezării, în regiunile deșertice, în zonele cele mai intens iluminate ca și în cele întunecate. Produc „ÎNFLORIRI” ale apelor cu conținut bogat în nutrienți, fiind prezente în „ÎMPÂSLIRILE” (mats) de la suprafața acestora. Unele specii sunt ENDOSIMBIOTICE în celulele eucariote (fungi, diatomee, dinoflagelate) sau sub formă de cianele. Pot fi exosimbionte fixatoare de N_2 în asocieri cu licheni, mușchi sau cu ferigi acvatic. Cianobacteriile sunt prezente în cele mai vechi fosile din PROTEROZOIC și se consideră că au avut un rol esențial în acumularea OXIGENULUI în natură și în geneza CLOROPLASTELOR (TEORIA ENDOSIMBIOTICĂ A EVOLUȚIEI; Castenholz, 2001). TAXONOMIA, studiată inițial de botaniști care le consideră încă „alge albastre-verzi”, este confuză. Cele 150 de genuri și peste 1500 de specii descrise pe baza criteriilor Codului Botanic sunt considerate în prezent ca *nomina dubia*, *nomina confusa* sau *nomina perplexa*. Pe baza studiilor efectuate de Rippka și Stanier (1979) sunt grupate în cinci secțiuni: secțiunea I, care include fostele CHROOCOCCALES și Chaemosiphonales (GLOEObACTER, GLOEOCAPSA, GLOEOTHECE, SYNECHOCOCCUS, SYNECHOCYSTIS, CHAEMOSIPHON); secțiunea II, cu DERMOCARPA, DERMOCARPELLA, MYXOSARCINA, CHROOCOCCIDIOPSIS, PLEUROCAPSA; secțiunea III, cu SPIRULINA, OSCILLATORIA, PSEUDOANABAENA, grupul LPP (LYNGBIA, Phormidium, Plectonema); secțiunea IV, cu ANABAENA, NODULARIA, Cyllindrospermum, NOSTOC, SCYTONEMA; secțiunea V, cu CHLOROGLOEOPSIS, FISCHERELLA. Ultima încercare de clasificare a cianobacteriilor (Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 2001) are, de asemenea, un caracter provizoriu, propunând o serie de genuri, cu caracter temporar (form-genus sau genera pro tem), rezultate din divizarea unor genuri din trecut în genuri noi, revizuind clasificările „botanice”, bazate pe criterii morfologice și ultrastructural detaliate, de regulă fără cultivarea speciilor studiate sau uneori după cultivare. Unele din grupele create („subsecțiuni”) sunt în acord cu arborii filogenetici. Procesul de clasificare este deschis, el continuă, va fi lung, implicând frecvente revizui. În acest context, Wilmotte și Herdman (2001; Bergey's Manual Trust) recunosc că datorită numărului limitat de secvențe disponibile, în prezent, taxonomia cianobacteriilor pe baze filogenetice este prematură și chiar imposibilă. Încercând să coreleze datele moleculare cu cele fenotipice,

într-o abordare de tipul TAXONOMIEI POLIFAZICE, recomandă gruparea acestor microorganisme în cinci subsecțiuni („ordine”) și a unor genuri (form-genus) provizorii: 1) subsecțiunea I (anterior denumită Chroococcales cu 14 genuri; 2) subsecțiunea II (anterior Pleurocapsales) cu 6 genuri și grupul Pleurocapsa; 3) subsecțiunea III (anterior Oscillatoriales) cu 17 genuri; 4) subsecțiunea IV (anterior Nostocales) cu 15 genuri și 5) subsecțiunea V (anterior Stigonematales) cu 11 genuri provizorii, din care au fost caracterizate doar cinci.

Cyanophyta – denumire veche a cianobacteriilor, considerate de botaniști ca „alge albastre-verzi”, infirmată de evoluția științelor microbiologice, care au demonstrat natura bacteriană a acestora.

Cyniclomyces – (micol.) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule care înmuguresc și formează PSEUDOMICELII. Produc ASCE cu ASCOSPORI ovalari sau cilindrici, neeliberați. Fermentație slabă. Necesită CO_2 pentru creștere și factori de creștere. Viabilitate redusă în culturi. Specia tip: *C. guttulatus* izolată din stomacul și fecalele iepurilor.

Cystoviridae (Gr. *kystos* = vezică, sac) – familie de virusuri sferice (diametru 85 nm) cu o CAPSIDĂ dublă (internă și externă), având SIMETRIE ICOSAEDRICĂ și înveliș viral cu proiecții pe suprafață lungi de 8 nm, alcătuite dintr-o proteină virală. Particula virală conține un complex polimerazic cu formă dodecaedrică. Genomul ARN d.c. linear, segmentat (13,3 kbp) este alcătuit din trei segmente: L (Large) de 6,4 kbp, policistronic (patru gene) care codifică complexul polimerazei; M (Medium) de 4,0 kbp, cinci gene care codifică proteine structurale de înveliș și spicule; S (Small) de 2,9 kbp, policistronic, care codifică trei proteine de capsidă, proteina de asamblare a membranei, endopeptidaza (pentru pătrunderea și eliberarea virusului din celula bacteriană) și o proteină nestructurală de înveliș. Proteinele reprezintă 73% din greutatea particulei virale. Ele includ proteine multimerice de atașare de pili bacterieni tip IV, de fuziune (de „ancoră”), de liză a peptidoglicanului, de asamblare, de înveliș etc. Învelișul viral conține lipide provenite din MEMBRANA celulei-gază și preluate după moartea acesteia prin liză. Gazda naturală aparține filumului PROTEOBACTERIA și este reprezentată, în special, de bacterii din genul *Pseudomonas* (tulpini de *P. pseudoalcaligenes* și multe alte specii patogene). Un singur

gen – *Cystovirus* – cu „specia” tip și unica: *Pseudomonas phage Phi6* (bacteriofagul Phi6).

Cyteromyces – (micol.) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule care înmuguresc multilateral. Nu formează nici PSEUDOMICELII, nici MICELII adevărate. Formează ASCE persistente care conțin unul, mai rar doi ASCOSPORI neeliberați, sferoidali cu suprafața rugoasă. Fermentează glucoza; asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q8. Specia tip: *C. matritensis* prezentă în exudatele arborilor și în fructele conservate în sirop.

Cytomegalovirus – gen de virusuri (subfamilia *Betaherpesvirinae*, familia *HERPESVIRIDAE*) cu „specia” tip *Human herpesvirus 5*; produce infecții în care celulele mărite de volum conțin un corp de incluziune mare, caracteristic, intranuclear, format din VIRIONI. Produce infecții la om, după contact direct, transfuzie de sânge de la DONATORI cu infecții asimptomatice sau transplacentar. Infecțiile congenitale sunt cele mai grave, producând avort, moartea fătului, defecte congenitale diferite, encefalite ireversibile. La adult, în general, asimptomatic, după infecții primare sau reactivarea celor latente. Oportunist la gazde imunocompromise.

Cytophaga – gen de bacterii Gram-negative (ordinul CYTOPHAGALES) cu formă de bacili, cu extremități rotunjite sau ușor turtite, cu dimensiuni foarte variate ($0,2-0,8 \times 1,5-50,0 \mu\text{m}$). Celulele lungi sunt flexibile și se deplasează

caracteristic prin alunecare (*gliding bacteria*). Pe medii solide cu conținut redus de nutrienți coloniile „roiesc”, iar uneori pătrund în AGAR. Pe medii bogate sunt compacte, convexe, cu margini netede sau ondulate și inclavate în agar. Masa celulară este colorată cu intensitate variată în galben, oranj sau roșu, datorită pigmentilor carotenoizi și/sau flexibacterinelor. Strict aerobe sau facultativ anaerobe. CHEMOORGANOTROFE CU METABOLISM respirator (O_2 - acceptor final de electroni) sau facultativ fermentativ. Descompun diferite macromolecule organice (proteine, celuloze, agar, chitină, amidon). Prezente în sol, materie organică în descompunere, ape dulci și marine. Specia tip: *Cytophaga hutchinsonii*. Alte specii: *C. agarovorans*, *C. aquatilis*, *C. aurantiaca*, *C. fermentans*, *C. lytica*, *C. marina*, *C. pectinovora*, *C. psychrophila*, *C. saccharophyla* ș.a.

Cytophagales – ordin de bacterii, Gram-negative, mobile prin alunecare, prezente în sol, ape dulci și marine, format din patru familii: 1) Cytophagaceae (bacili sau filamente mobile, cu pigmenti carotenoizi); 2) Beggiatoaceae (filamente mobile, lipsite de pigmenti carotenoizi); 3) Simonsiellaceae (filamente mobile, plate, nepigmentate prezente în MICROBIOTA orală a vertebratelor); 4) Leucotrichaceae (filamente nepigmentate, legate cu una din extremități de alte filamente sau de unele suporturi solide).

D

„Dacă vrei să stai de vorbă cu mine, definește-ți termenii.”
VOLTAIRE (1694-1778)

δ (delta; majusculă: **Δ**) – a patra literă a alfabetului grec.

d – simbol pentru: 1. deci+ (prefix SI) cu semnificația 10^{-1} ; 2. deuteriu; 3. diametru; distanță; 4. densitate relativă.

D – abrev. pentru *dextro* indicând dextrorotația unei molecule; v. IZOMERI OPTICI.

D – simbol pentru ACID L-ASPARTIC.

da – abrev. pentru deca (prefix SI cu semnificația $\times 10$).

Da – simbol pentru DALTON.

Dactylococcopsis (Gr. *dactylos* = deget; *kokkos* = grăunte; *opsis* = aspect) – cianobacterie unicelulară (subsecțiunea I, form-genus VI, inițial Chroococcales), fusiformă ($4-8 \times 35-80 \mu\text{m}$). Celulele în diviziune sau perechi pot avea $135 \mu\text{m}$ lungime. Prezintă VACUOLE cu gaze periferice mai abundente la extremitățile mature („ascuțite”) ale celulei. Lipsă teacă structurată. Conțin FICOBILIPROTEINE și FICOBILISOMI pe TILACOIDE. Reproducere prin diviziune simplă, într-un singur plan. HALOFILE și HALOTOLERANTE. Salinitate optimă 5-20% NaCl. Specia tip: *Dactylococcopsis salina*; %GC: 43.

Dactylosporangium – gen de bacterii Gram-pozitive cu SPORANGII în formă de deget ($0,6-1,4 \times 2,5-6,0 \mu\text{m}$) formați pe SPOROFORIScurți de pe MICELIUL DE SUBSTRAT oranj închis, roz sau brun (grupul Actinoplanetes), dezvoltăți izolat sau în grupuri pe suprafața substratului. Fiecare sporangie conține un șir de 3-4 spori alungiți, elipsoidali, ovoizi sau ușor piriformi ($0,4-1,3 \times 0,5-1,8 \mu\text{m}$), mobili datorită unui smoc de flageli polari. Nu formează miceliu aerian aerob. Chemoorganotrof. Prezent în sol, resturi vegetale, sedimentele lacurilor etc. Specia tip: *Dactylosporangium aurantiacum*.

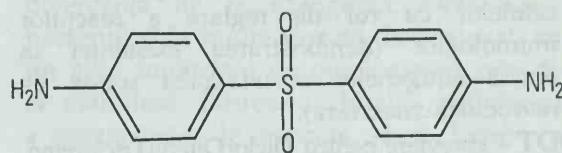
DALE, Henri Hallett (1875-1968) – descoperitorul ACETILCOLINEI, autor al unor studii fiziologice importante asupra acesteia, a epinefrinei și HISTAMINEI. Coautor al reacției Schultz-Dale. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1936) pentru

descoperirile legate de transmiterea chimică a impulsului nervos.

dalton (simbol Da) – unitate de masă atomică sau de masă moleculară egală cu $1/12$ din masa unui atom al izotopului C-12, ($1 \text{ Da} = 1,660540 \times 10^{-27} \text{ kg}$). Utilizată în mod curent în biologie pentru a exprima masa moleculară a diferiților compuși în Da, kilodaltoni ($\text{kDa} = 10^3$) sau megadaltoni ($\text{MDa} = 10^6$). După numele lui John DALTON (1766-1844), chimist și fizician englez, autorul teoriei atomice a materiei; v. UNITATE DE MASĂ ATOMICĂ UNIFICATĂ.

DAM, Henrik Carl Peter (1895-1976) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1943) pentru descoperirea în plantele verzi a unui principiu antihemoragic identificat ca VITAMINA K.

dapsonă – substanță înrudită cu SULFAMIDELE (diaminodifenil sulfonă) utilizată în tratamentul



leprei (produsă de *Mycobacterium leprae*), probabil prin inhibarea sintezei folatului.

DARWIN, Charles Robert (1809-1882) – naturalist englez, autorul unei teorii personale asupra evoluției (cartea *On the origin of species by means of natural selection or The preservation of favoured races in the struggle of life*, 1859), conform căreia speciile actuale de plante și animale s-au dezvoltat de la forme mai simple, prin transmiterea ereditară a micilor variații apărute în cursul generațiilor succesive, SELECȚIA NATURALĂ asigurând supraviețuirea celor mai bine adaptate la mediu.

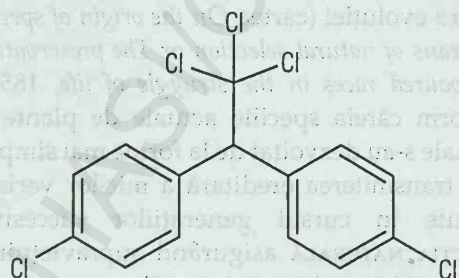
darwinism – teorie asupra evoluției propusă de Charles Robert DARWIN (1809-1882) în lucrarea *On the origin of species by means of natural selection or The preservation of favoured races in the struggle of life* (1859), conform căreia speciile actuale

de plante și animale au evoluat de la forme ancestrale mai simple, prin transformarea lor treptată (EVOLUȚIE) sub acțiunea unui proces de selecție naturală, care acționând asupra unor variații spontane apărute în populații și specii a favorizat reproducerea indivizilor cel mai bine adaptați în raport cu condițiile concrete ale mediului și eliminarea celor mai puțin adaptați. Acumularea treptată de-a lungul mai multor generații a acestor modificări adaptative poate duce la apariția de specii noi. Teorie opusă CREAȚIONISMULUI; V. NEODARWINISM.

datarea cu carbon – metodă de estimare a vârstei unor probe de natură biologică (de exemplu, lemn, fosile etc.) prin determinarea nivelului radioizotopului ^{14}C rămas în acestea, cunoscând că timpul de înjumătățire este de 5730 de ani. Tehnica presupune că și în prezent, în atmosferă se găsește în componența CO_2 o cantitate mică, constantă de ^{14}C produs prin acțiunea radiațiilor cosmice, dar că încorporarea lui în cursul FOTOSINTEZEI are loc în concentrații extrem de mici, invariabile, fapt care nu afectează fiabilitatea determinărilor. Testul are valoare pentru vechimi de până la 40000 de ani.

DAUSSET, Jean Baptiste Gabriel Joachim (1916-2009) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1980) împreună cu Baruj BENACERRAF și George D. SNELL, pentru descoperirile referitoare la structurile moleculare controlate genetic de pe suprafața celulelor cu rol de reglare a reacțiilor imunologice (demonstrarea existenței la om a antigenelor COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE).

DDT – abreviere pentru DiclorDifenilTriclorețan, $(\text{ClC}_6\text{H}_4)_2\text{CHCl}$, compus organic incolor, cristalin, utilizat ani îndelungați pentru combaterea unor dăunători agricoli sau de importanță medicală (*Anopheles* sp.). Abandonat în cele mai multe țări datorită



activității remanente de lungă durată asociată cu toxicitatea și capacitatea de a se acumula în țesutul gras la animale.

DE50 – doza eficientă 50%, respectiv doza medie a unei substanțe biologic active sau

a unui agent infecțios care într-o cercetare experimentală determină răspunsul a 50% din indivizi sau 50% din răspunsul maxim.

DEAE – abrev. pentru DiEtil-AminoEtil, $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, grupare chimică slab alcalină, legată de celuloză sau de Sephadex pentru a avea o sarcină pozitivă și a fi utilizată ca o matrice schimbătoare de ioni (anioni) în CROMATOGRAFIE.

Debaryomyces – (micol.) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) care se reproduc prin înmugurire multilaterală; uneori formează PSEUDOMICELII. Formarea ASCELOR este precedată de CONJUGAREA dintre mugure și celula-mamă. Ascele conțin unu, doi sau patru ASCOSPORI ovalari sau globuloși cu suprafața rugoasă, la unele specii, striată. Fermentează slab glucoza. Nu utilizează NO_3^- . Conțin coenzima Q9. Posedă tulpini *killer*. Prezente în sol, intestinul albinelor, mușuroaiele de furnici sau pe macromicete. Principalele specii: *D. hansenii*, *D. polymorphus*, *D. tamaris*, *D. castellii*, *D. pseudopolymorphus* etc.

debranching enzyme – ENZIMĂ care catalizează clivarea ramificațiilor unor biopolimeri, la nivelul punctului de ramificație; V. IZOAMILAZĂ, PULULANAZĂ.

debridare – (imunol.) termen de specialitate, de origine franceză (*debridement*) care se referă la îndepărtarea țesuturilor mortificate (necrotice), evident infectate sau la materialele străine dintr-o plagă. Esențială pentru intrarea în acțiune a SISTEMULUI IMUNITAR local și pentru vindecare.

deca+ (simbol da) – prefix în Sistemul Internațional (SI) al unităților de măsură cu semnificația „de 10 ori”, de exemplu, 10 hertz = 1 decahertz (daHz).

decapsidare (E. *uncoating*) – proces de eliberare a GENOMULUI viral, premegător infecției celulelor, realizat prin conversia VIRIONILOR normali în structuri subvirale, prin mecanisme diferite. La celulele animale, decapsidarea poate avea loc în urma fuziunii virionilor cu membrana citoplasmică la nivelul acesteia sau după înglobarea virionului intact în celulă (VIROPEXIE) urmată, în funcție de natura virusului, de pătrunderea unor structuri capsidale (ADENOVIRIDAE) sau apariția unor rupturi ale CAPSIDEI proteice (POXVIRIDAE) etc. La REOVIRIDAE, decapsidarea este doar parțială, exprimarea GENELOR virale și eliberarea genomului au loc în regiunea centrală (CORE) a virionului care rămâne mai mult sau mai puțin intact. Genomul viral eliberat în celulă trece în stadiul de VIRUS VEGETATIV. După decapsidare,

CAPSOMERELE devenite nefuncționale intră în METABOLISMUL general al celulei.

decarboxilare – îndepărtarea unei grupări carboxil ($-\text{COOH}$) de la un compus organic, catalizată de o DECARBOXILAZĂ, cu formarea de $\text{CO}_2 + \text{H}^+$.

decarboxilază – ENZIMĂ din subclasa carboxilazelor (subclasa EC 4.1.1) care catalizează îndepărtarea grupării carboxil de la un compus organic cu formare de $\text{CO}_2 + \text{H}^+$.

deci+ (simbol d) – prefix în SISTEMUL INTERNAȚIONAL (SI) al unităților de măsură cu semnificația 10^{-1} (o zecime); 1 dm = 0,1 m.

deciduou (din E. vremelnic, temporar, căzător) – termenul descrie plantele care pierd frunzele la sfârșitul fiecărei perioade de vegetație, respectiv toamna în regiunile temperate (de exemplu, foioasele); opus: sempervirescente (E. evergreen; F. sempervirent).

decontaminare – acțiune de neutralizare sau îndepărtare a unor contaminanți (virusuri, MICROORGANISME, substanțe toxice sau radioactive).

DED – V. DOMENIU EFECTOR LETAL.

de-diferențiere – proces prin care celulele își pierd particularitățile specializate specifice, proliferând ca rezultat al unor stimuli, pentru a forma o masă de celule, care uneori se re-diferențiază fie în sensul tipului lor inițial de specializare, fie în altul. Fenomenul, observabil și în culturi de țesuturi, este cel mai evident la plante, de exemplu, în cazul celulelor imature de polen care, deși foarte diferențiate, pot regenera o plantă întreagă. În cazul celulelor animale nu se știe dacă de-diferențierea nu reprezintă o pierdere temporară a unor caractere fenotipice cu păstrarea tendinței de „angajare” spre un anumit tip celular.

de DUVE, Christian René Marie-Joseph (1917) – descoperitorul LIZOSOMILOR și PEROXISOMILOR și a funcției lor în organism. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1974) împreună cu Albert CLAUDE și George Emil PALADE pentru descoperirile referitoare la organizarea structurală și funcțională a celulei.

deep-sea – V. ADÂNCUL MĂRII.

defaunare – 1. *stricto sensu*: îndepărtarea protozoarelor dintr-o comunitate mixtă de MICROORGANISME, de exemplu, cea din RUMEN; 2. în sens larg: îndepărtarea organismelor animale dintr-un mediu dat.

defensine – (imunol.) familie de proteine mici (~30-38 de aminoacizi; 3,5-4,3 kDa), ce conțin șase molecule de cisteină legate disulfidic,

cu rol în apărarea antimicrobiană (bacterii, fungi) și antivirală. Include trei subfamii: 1) α -defensine (HNP-1 – HNP-4), prezente în leucocitele polimorfonucleare umane, stocate în granulațiile primare (azurofile), care reprezintă 30-50% din totalul proteinelor (5% din proteinele celulare ale neutrofilelor umane). Sunt eliberate în vacuolele de FAGOCITOZĂ unde sunt prezente în cantități de 20-100 $\mu\text{g/ml}$. Prezente la cele mai multe mamifere; lipsesc la șoarece și la bovine. Sinteza lor este stimulată de unele citokine (IL-1 și TNF). α -defensinele sunt exprimate la om și în celulele Paneth, în regiunile bazale ale criptelor Lieberkühn, în intestinul subțire împreună cu alte molecule antimicrobiene (lizozim, IgA, TNF- α , fosfolipaza de secreție A_2 etc.), ca răspuns la unii stimuli autonomi sau chimici, care semnalează pătrunderea bacteriilor în intestin; 2) β -defensine, prezente la bovine, păsări, reptile dar și la om, sunt sintetizate în celulele epiteliale (la mamifere sintetizate de celulele epiteliale renale și pancreatice), eliberate în mediul extracelular și prezente în cantități nanomoleculare în sânge; 3) θ -defensine, prezente în polimorfonucleare la maimuțele Rhesus, au proprietăți similare α -defensinelor, dar, în special, puternic antivirale (inclusiv anti-HIV-1). Se estimează că incapacitatea omului de a sintetiza θ -defensine s-a produs acum 7,5-10 milioane de ani, când a avut loc divergența de la urangutan. Defensinele prezente și la multe insecte, în hemocel, au un grad important de omologie cu cele de la mamifere. Structura chimică amfipatică a defensinelor le permite să se insere în MEMBRANA PLASMATICĂ a MICROORGANISMELOR formând complexe multimerice cu funcție de canale ionice, care produc perturbări severe de permeabilitate, cu consecințe letale. Acțiune similară antibioticelor cu spectru larg, foarte active asupra unei mari varietăți de bacterii și fungi (omoează în concentrații de 10-100 $\mu\text{g/ml}$). Inactivează virusurile cu înveliș extern (PEPLOS).

Deferribacter – gen de bacterii (ordinul Deferribacterales), creat pe baza datelor filogenetice (1997), cu celule bacilare flexibile ($0,3-0,5 \times 1,0-5,0 \mu\text{m}$), mobile. Anaerobe. Utilizează Fe(III), Mn(IV) și nitratul ca acceptori de electroni, iar ca donori de electroni extracte organice complexe și acizi organici. Termofile (temperatura optimă 60°C). Izolate din câmpuri petrolifere cu temperaturi ridicate și din apa de mare contaminată cu petrol. Specia tip: *Deferribacter thermophilus*.

deferioxamină – transportor al FIERULUI (SIDEROFOR), având rolul de a transporta acest element în celula microbiană și de a-l furniza pentru sinteza moleculelor de hem. Este produs de *Streptomyces pilosus*; după chelatarea ionilor de Fe(III) produce ferioxamină. Utilizat în clinică pentru a trata intoxicația acută cu fier.

definiție operațională – definiție realizată în funcție de anumite proprietăți semnificative ale unui fenomen sau proces, chiar dacă nu răspund integral rigorilor unei definiții științifice, fără a lua în considerare alte particularități ale subiectului de definit. De exemplu, în absența unor criterii absolute pentru noțiunea „viață” sau diferențele între „viu” și „neanimat” se recurge la definiții operaționale, deduse din cunoștințele actuale, satisfăcătoare pentru această etapă a evoluției lor.

deformilază – ENZIMĂ, N-formil-L-metioninamidohidrolază (EC 3.5.1.31), caracteristică MICROORGANISMELOR procariote, cu rol în modificările polipeptidelor consecutiv traducerii informației genetice: îndepărtează gruparea formil de la extremitatea N-terminală a aminoacidului N-formil-metionină (fMet), care nu este menținută niciodată în structura polipeptidelor funcționale.

defosforilare – îndepărtarea unei grupări fosfat dintr-o moleculă.

DegP – v. HtrA.

degradosom (sin. degradosom ARN) – complex molecular prezent la bacteriile Gram-negative (*ESCHERICHIA COLI*), format din mai multe proteine implicate în degradarea și maturarea moleculelor de ARN. Include: **ribonucleaza E** (endonuclează având proprietatea de a recunoaște secvențele bogate în AU, ca situs de clivare), **ENOLAZA** (enzimă glicolică), **polinucleotid-fosforilaza** (o exoribonuclează) și o ARN helicază dependentă de ATP (RhlB). ENZIMELE sunt prezente în cantități variabile în funcție de condițiile de cultivare. Acționează asupra diferitelor tipuri de ARNm și de ARN de reglare, putând influența virulența bacteriilor respective.

degranulare – (imunol.) eliberarea conținutului granulațiilor leucocitelor polimorfonucleare în FAGOSOMUL (vezicula fagocitară) nou format, pentru a da naștere unui FAGOLIZOSOM. Incl. ENZIME și produși preformați (HIDROLAZE ACIDE, PROTEINAZE serinice neutre, LIZOZIM, MIELOPEROXIDAZE, LACTOFERINĂ etc.) și unii produși nou formați (SUPEROXID, PEROXID DE HIDROGEN, produși de oxigenare ai ACIDULUI ARAHIDONIC etc.).

dehalogenare – eliminarea unui atom de halogen dintr-un compus organic, în general, sub formă de anion (Cl⁻, F⁻, Br⁻, I⁻).

dehidrogenare – oxidările biologice sunt procese puternic exergonice, care implică pierderea de electroni și protoni: oxidarea etanolului la acetaldehidă:



corespunde în ultimă instanță pe lângă îndepărtarea a 2e⁻ și eliberarea a doi protoni, H⁺, respectiv echivalentul a doi atomi de HIDROGEN, [2H], deoarece în această reacție, catalizată de DEHIDROGENAZE, un electron + un proton = un atom de hidrogen. Parantezele drepte sugerează că atomii de H nu sunt eliberați ci preluați și eliberați de molecule de coenzime-purtător.

dehidrogenază – clasă de ENZIME (EC 1; oxidoreductaze) care catalizează cedarea atomilor de HIDROGEN de la un substrat și donarea lor la un acceptor (piridin-nucleotide sau flavin-nucleotide) diferit de OXIGENUL molecular.

Deinococcus (Gr. *deinos* = straniu, neobișnuit) – gen de bacterii (ordinul Deinococcales), cu celule sferice (diametru 0,5-3,5 μm), formând perechi, tetrade, sau ca bacili (0,6-1,2 × 1,5-4,0 μm) colorate în roșu sau roz, datorită pigmentilor carotenoizi. Mezofile sau termofile (temperatura optimă 25-35°C sau, respectiv, 45-50°C). Imobile, aerobe. Perete celular pluristratificat și MEMBRANĂ EXTERNĂ lipsită de lipidul A. STRATUL S, numit și HPI (*Hexagonally Packed Intermediate*) este format dintr-o singură specie de molecule poliedrice, dispuse într-o structură tridimensională. El este străbătut de numeroase catene glucidice, care formează și ele un strat (cel mai superficial) ce acoperă celula. Cu excepția *D. grandis*, sunt Gram-pozitive. Chemoorganotrofe. METABOLISM respirator. Rezistente la radiații ionizante, supraviețuiesc până la 30000 Gy (1 Gy = 100 rad), fapt care explică prezența bacteriei în apropierea reactoarelor nucleare și a altor surse de radiații, la desicație, agenți oxidanți, solvenți organici etc. În natură, nivelul de iradiere depășește rar 0,4 mGy. Omul moare la o expunere de 5 Gy. Rezistență mare la acțiunea UV și la mutageni chimici, excepție **nitrosoguanidina**, care induce deleții, față de care sistemul reparator este deficitar. Rezistența deosebită la diferiți factori fizici și chimici este datorată unor particularități complexe: 1) prezența unui GENOM compact,

„împachetat” strâns, care limitează difuziunea, împiedică dispersia fragmentelor de ADN formate în urma iradierii, menține apropiate extremitățile acestora și facilitează legarea lor corectă în cursul procesului reparator; 2) prezența constantă a genomului sub forma a patru până la zece copii pe celulă diminuează frecvența inactivării unor GENE esențiale; 3) existența unor mecanisme foarte eficiente de reparație genetică („împerecherea catenelor dependentă de sinteza masivă de ADN”; Zahradka și colab., 2006); 4) existența unor proteine specifice care protejează extremitățile monocatenare ale fragmentelor de ADN și a unor ligaze speciale deosebit de active; 5) prezența unor ENZIME antioxidante cu activități de zece ori mai mari decât cele convenționale, active față de toate moleculele oxidante testate (SUPEROXID, radicalul HIDROXIL și peroxidul de hidrogen); 6) efectul protector al ACIDULUI LIPOIC, foliaților, CHINONELOR, pigmentului carotenoid *deinoxantonă* și al concentrației ridicate de mangan. Prezență relativ ubicvitară: râuri, sol, praf, deșerturi, roci antarctice, intestinul uman și în atmosferă până la 5000 m. Specia tip: *Deinococcus radiodurans* (*Micrococcus radiodurans*; Taylor, 1953); %GC: 62-70. Alte specii: *D. radiophilus*, *D. radiopugnans*, *D. murayi*, *D. geothermalis*, *D. proteolyticus*, *D. grandis*.

deionizare – procedeu de îndepărtare a diferitelor specii ionice dintr-o soluție (de exemplu, apa) utilizată în cercetări speciale, prin trecerea pe coloane de schimbători de ioni (rășini sintetice anionice și cationice); v. CROMATOGRAFIE PRIN SCHIMB IONIC.

deionizator – dispozitiv utilizat pentru îndepărtarea ionilor dintr-un mediu, de regulă cu ajutorul schimbătorilor de ioni; v. CROMATOGRAFIE PRIN SCHIMB IONIC.

DEISENHOFER, Johann (1943) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1988) împreună cu Robert HUBER și Hartmut MICHEL pentru determinarea structurii tridimensionale a CENTRULUI DE REACȚIE fotosintetică.

Dekkera – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule care se reproduc prin înmugurire multilaterală. Uneori produc PSEUDOMICELII. Prezintă ASCOSPORI (1-4/ască) cu formă de melon (*bowler hat*) în ASCE dezvoltate direct din celulele vegetative. Fermentează glucoza. În aerobioză produc acid acetic de la D-glucoză. Utilizează uneori NO_3^- . Se dezvoltă lent și au o viață scurtă pe mediul malț-agar. În asociere cu bacterii lactice și alte levuri, utilizată în Belgia pentru producerea unui tip

special de bere, *gueuze*. Specii: *D. bruxellensis*, *D. intermedia*.

DELBRÜCK, Max (1906-1981) – laureat al premiului Nobel împreună cu Alfred D. HERSHEY și Salvador E. LURIA (Fiziologie sau Medicină, 1969) pentru descoperirile legate de mecanismul de replicare și structura genetică a virusurilor. Întemeietorul grupului *fag*, în cadrul căruia a studiat personal interacțiunea BACTERIOFAGILOR cu bacteriile și care a avut un rol important în evoluția biologiei moleculare.

deleție (L. *deletus* = a șterge, a îndepărta) – (*genet.*) tip de „rearanjare cromosomală” care constă în pierderea unui segment de informație genetică dintr-un CROMOSOM. Mărimea acestuia poate varia de la un singur nucleotid (MUTAȚIE PUNCTIFORMĂ) la segmente mai mari (GENĂ sau câteva gene). Poate fi **deleție terminală** (la extremitatea unui cromosom) sau poate fi **deleție intercalată**. Dacă este situată într-o regiune codificatoare și numărul nucleotidelor pierdute nu este divizibil cu 3, poate produce o mutație cu modificarea „cadrului de citire” a informației (*frame-shift mutation*). Consecințele fenotipice ale unei deleții depind de genele implicate, dar de cele mai multe ori sunt grave. Dacă deleția include regiunea centromerică a unui cromosom, acesta nu va „segrega” în MEIOZĂ sau MITOZĂ, ceea ce va duce la eliminarea sa. În stare homozigotă majoritatea delețiilor sunt letale. În cazul unei deleții nu se întâlnește mutația inversă (*reverse mutation*).

deleție clonală – mecanism de producere a TOLERANȚEI IMUNOLOGICE având la bază moartea prin APOPTOZĂ a LIMFOCITELOR T imature din TIMUS și a LIMFOCITELOR B din măduva oaselor, în stadiile foarte timpurii ale diferențierii limfocitelor, în urma contactului și recunoașterii antigenelor SELF (propriei organismului respectiv). Fenomenul este favorizat de prezența antigenelor *self* în concentrație mare în timus și de faptul că limfocitele T imature au receptori cu mare AVIDITATE pentru aceste antigene. Explică absența răspunsului autoimun față de antigenele *self* și toleranța imunologică.

Deleya – gen de bacterii Gram-negative bacilare (0,8-1,1 × 1,5-3,0 μm) cu forme de involuție în culturile vechi sau produse în condiții adverse, cu mari rezerve intracelulare de POLI-β-HIDROXIBUTIRAT. Imobile cu 4-12 flageli peritrihi, strict aerobe; ultimul acceptor universal de electroni O_2 . Necesită Na^+ pentru dezvoltare. Prezente în habitatele marine. Specia tip: *Deleya aquamarina*. Alte specii:

D. cupida, *D. halophila*, *D. marina*, *D. pacifica*, *D. venusta*.

delta – 1. (*ecol. microorg.*) zonă de vărsare a unei ape curgătoare într-un LAC, mare sau ocean, formată prin acumulare de materiale de origine aluvială; 2. a patra literă din alfabetul grec (simbol δ sau Δ) utilizată în nomenclatura biologică (*DELTA*VIRUS, DELTA-ENDOTOXINĂ, plasmidă delta, secvența δ) sau în cea chimică pentru a marca al patrulea dintr-o serie de compuși izomeri sau al patrulea atom de C etc.; 3. δ , simbol acceptat convențional cu semnificația de parțial: δ^+ = parțial electropozitiv; δ^- = parțial electronegativ. Astfel, molecula de apă (H_2O) are un atom de O^δ^- și doi atomi de H^δ^+ care îi conferă proprietatea de polaritate.

delta-endotoxină – GLICOPROTEINĂ entomotoxica produsă de *Bacillus thuringiensis* spp., codificată de GENE plasmidiale. Cristalul parasporal bipiramidal este compus din subunități de delta-pretoxină (130-160 kDa), biologic inactivă, legate între ele prin punți disulfidice, care sunt clivate de serin-proteazele din intestinul larvelor de insecte la pH 9,0-10,5 (datorită unor mari cantități de K_2CO_3). Componentul activ (55-70 kDa), localizat în regiunea aminoterminală a pretoxinei, are ca situs specific de legare un receptor glicoproteic de pe suprafața epiteliului intestinal și determină disfuncții majore de permeabilitate celulară: influx de ioni și apoi de apă, cu umflarea celulelor și efecte similare celor produse de DETERGENȚI. Se adaugă decuplarea proceselor producătoare de energie de cele de stocare a ei, perturbarea transportului ionilor și glucozei etc. Efectele majore se instalează în primele minute de la administrare și constau în paralizia mandibulei și a tubului digestiv, incapacitatea insectei de a se hrăni, uneori generalizarea infecției cu septicemie, distrugeri celulare prin șoc osmotic, paralizie și moarte după 20-25 min. Specificitatea și gradul de toxicitate ale delta-endotoxinei, elaborată de diferite serotipuri de *B. thuringiensis*, variază foarte mult. Diferitele subspecii de *B. thuringiensis* omoră gaze diferite: *Kurstaki* larvele de la lepidoptere, *israelensis* pe cele de țânțari, iar *tenebionis* pe cele de coleoptere. Utilizată sub formă de biopreparate în combaterea insectelor din natură („insecticide microbiene”); v. CRY.

deme – (*ecol.*) grup de organisme aparținând aceluiași TAXON. Definit de Simpson drept „cea mai mică unitate de populație care are semnificație evolutivă (grup de organisme individuale ale unei specii sau subspecii,

astfel localizate încât cu ușurință și, mai mult sau mai puțin frecvent, cu contact între ele, sunt membri unispecifici ai unei singure comunități)”. Termen folosit frecvent asociat cu un prefix: ecodeme (diferite din punct de vedere ecologic), genodeme (diferă din punct de vedere genetic), citodeme (diferite citologic).

Deltavirus (virusul hepatitei D; E: *Hepatitis delta virus*) – gen de virusuri defectiv (o singură „specie”; diametru 37 nm), cu GENOM ARN m.c. circular, similar VIROIZILOR sau virusurilor satelite de la plante și animale. Se replică numai în prezența unui virus helper, de regulă virusul hepatitei B. Produce la om infecții acute sau cronice simultan cu virusul hepatitei B. Infecțiile care urmează hepatitei B pot exacerba brusc evoluția acesteia.

demineralizare – 1. procedeu de îndepărtare a sărurilor anorganice din apă sau din alte lichide prin DEIONIZARE; 2. (*med.*) eliminare prin excreție a unei cantități exagerate de substanțe minerale (compuși cu K, P, Na, Ca etc.) din sânge, în cursul unor stări patologice. În sens strict, pierderea de elemente minerale (P și Ca) din sistemul oșos.

denaturare – pierderea conformației naturale a unor macromolecule (ADN, proteine) rezultând din modificări nefiziologice produse sub acțiunea căldurii, a modificărilor extreme de pH (acid/alcalin), diverse tratamente chimice (săruri sau solvenți organici). Însoțită de pierderea activităților biologice.

denaturarea ADN – conversia ADN dublu-catenar la monocatenar prin încălzirea suspensiei la 63-100°C, determinată de ruperea legăturilor de hidrogen. Denaturarea termică este numită și „topire” (*melting*). Denaturarea ADN se poate realiza și prin tratare cu acizi sau alcooli și este însoțită de un efect hipercromic (creșterea capacității de absorbție a radiațiilor UV, $\lambda = 260$ nm), de reducerea masei moleculare, modificarea vâscozității etc.; v. RENATURAREA ADN.

denaturarea proteinelor – proces ce afectează proprietățile de pliere a catenei polipeptidice, asociat cu pierderea proprietăților biologice. Afectează structura ordonată de grad superior, în general, fără lezarea legăturilor peptidice și a secvenței specifice a aminoacizilor, care rămân normale, dar care nu sunt suficiente pentru a asigura funcția biologică. Este frecvent ireversibilă. În cazurile foarte ușoare catenele polipeptidice se pot replia (renaturare) după eliminarea agentului denaturant (temperaturi extreme, modificări de pH, agenți chimici etc.).

dendrimer – clasă de molecule organice artificiale, ramificate succesiv de la interior spre exterior, asemănător rămurelor unui copac, având în ansamblu o structură globulară de mărimea unei proteine, de care se deosebește prin absența plierii datorită menținerii structurii prin legături chimice puternice. Pot fi „construite” pentru a avea unele spații sau cavități, cu dimensiuni diferite, perfect adaptate pentru a primi agenți terapeutici sau pentru a transporta ADN în celule, în vederea terapiei genetice. Reprezintă vehicule mai fiabile decât virusurile modificate genetic deoarece își pot schimba brusc structura în apropierea moleculelor-țintă, eliberând conținutul; produs al NANOTEHNOLOGIILOR.

dendrogramă (Gr. *dendron* = arbore) – reprezentare grafică asemănătoare unui arbore, care redă asemănările fenetice sau filogenetice dintre diferite MICROORGANISME (fig. D1).

dendrotoxină – polipeptid (57-60 de aminoacizi) izolat din veninul de șarpe (*Dendroaspis angusticeps*) cu rol selectiv de blocare a canalelor de K^+ în diferite celule și țesuturi. Asociat și cu un peptid toxic natriuretic (38 de aminoacizi).

dengua – maladie umană produsă de *Dengue virus* (una din cele 53 de „specii” ale genului *FLAVIVIRUS*, familia *FLAVIVIRIDAE*) transmisă de *Aedes aegyptis*, evoluând cu cefalee severă, dureri retrooculare, articulare și ale membrilor,

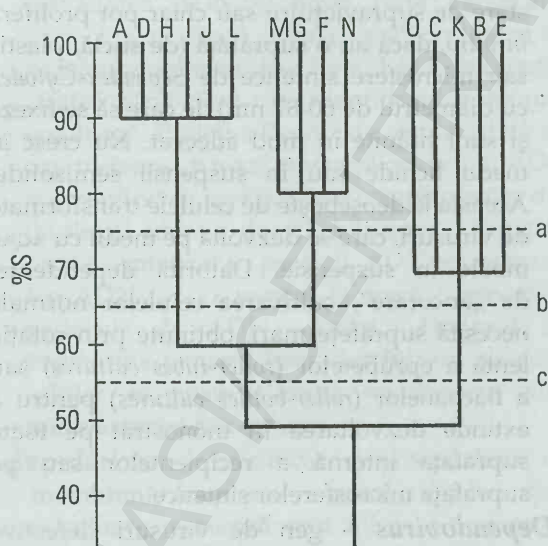


Fig. D1. Dendrogramă reprezentând ordinea ierarhică între tulpinile A, B, C, ...O. Pe ordonată sunt înregistrate valorile coeficienților de similaritate (%S) la care fuzionează diferitele grupuri taxonomice (taxoni sau fenoni în taxonomia numerică). Liniile orizontale arbitrare (a, b și c) arată, prin intersecția lor cu liniile verticale, care sunt taxonii corespunzători valorilor %S (75, 65 și, respectiv, 55%).

erupții maculopagulare sau scarlatiniforme, hemoragii. Prezintă în Asia, Grecia, Australia, Africa de Sud, America Centrală, Caraibe.

denitrificare – proces biologic determinat exclusiv de bacterii, constând din reducerea dezasilatorie a nitratului (NO_3^-) și/sau nitritului (NO_2^-), la oxizi gazoși, ca oxidul de azot (NO) sau protoxidul de azot (N_2O), care pot fi ei înșiși reduși în continuare până la azot gazos (N_2). Produsul final major al reducerii este N_2 (însoțit, uneori, de un produs de reducere parțială, N_2O). Biochimia denitrificării este foarte complexă și în mare parte neelucidată. Este un proces multienzimatic, evoluând ca o cascadă de procese respiratorii prin care nitratul este redus printr-o serie de intermediari, care servesc ca acceptori de electroni în succesiunea: nitrát (NO_3^-) → nitrit (NO_2^-) → oxid de azot (NO) → protoxid de azot (N_2O) → azot molecular (N_2), sub acțiunea a patru sisteme enzimatic (nitrát-reductaze, nitrit-reductaze, oxid nitric-reductază, oxid nitros-reductază), elaborate de BACTERIILE DENITRIFICATOARE. Contrar concepției clasice, nicio bacterie denitrificatoare nu este strict anaerobă, procesul putând avea loc în MICROAEROFILIE și chiar în AEROBIOZĂ (*Rhizobium*). Denitrificarea reprezintă calea majoră de pierdere a compușilor azotului utili pentru fertilitatea solului. Reprezintă o cale importantă de formare a N_2 atmosferic (ultima etapă a ciclului biogeochimic al acestui element în natură). Poate fi răspunzătoare de pierderea a 5-80% din îngrășămintele azotate din sol. Rol pozitiv în reducerea conținutului de nitrați, în cazul efluenților stațiilor de epurare, împiedicând pericolul de poluare și eutrofizare a cursurilor de apă receptoare. Realizată de peste 75 de genuri de procariote, prezente ubicvitar (inclusiv în regiunile polare) în sol, sedimentele lacurilor și mărilor, în nămolul activat etc. care includ: *Alcaligenes faecalis*, *A. eutrophus*, *A. denitrificans*, *Azospirillum* spp., *Bacillus azotoformans*, *Chromobacterium violaceum*, *C. lividum*, *Halobacterium maris mortui*, *Hyphomicrobium vulgare*, *Moraxella* spp., *Neisseria sicca*, *N. flavescens*, *Paracoccus denitrificans*, *P. pentosaceum*, *Pseudomonas aerogenes*, *P. aureofaciens*, *P. denitrificans*, *P. stutzeri*, *Rhizobium* spp., *Rhodospseudomonas* spp., *Thiobacillus denitrificans* etc.

de novo – sinteza unei molecule specifice „din nou”, de la molecule-precursor foarte simple, spre deosebire de modalitățile de formare prin adăugarea sau îndepărtarea unei anumite grupări chimice de la o moleculă complexă.

densitate de plutire (E. *buoyant density*) – tehnică de studiu a ADN în gradient de densitate la echilibru, prin ultracentrifugare într-o soluție de CLORURĂ DE CESIU (CsCl), o perioadă prelungită de timp, într-un câmp gravitațional înalt. Soluția salină formează un gradient de densitate, stabil, în care moleculele de ADN prezente în ea se concentrează într-o bandă lineară, la nivelul la care densitatea gradientului este egală cu densitatea lor de plutire (**echilibru de plutire**). Valoarea densității de plutire depinde de:

- 1) **natura glucidului** (RIBOZA sau DEZOXIRIBOZA);
- 2) **structura mono- sau dublu-catenară**;
- 3) **raportul de baze** exprimat prin (G+C)%. Moleculele de ARN sunt mai dense decât cele de ADN cu structură echivalentă (mono- sau dublu-catenare), ADN m.c. este mai dens decât ADN d.c., cu aceeași compoziție medie în baze, datorită hidratării mai scăzute. Determinarea densității de plutire furnizează date utile privind conținutul în baze (GC), deși unele procese biochimice (glicozilarea) pot altera relația dintre proporția bazelor și densitate.

densitate de saturație – termenul exprimă densitatea maximă (numărul celulelor pe cm^2 , în cazul celor care aderă de suprafață sau pe cm^3 al celor în suspensie) rezultat în urma cultivării unui anumit tip de celule în condiții specifice *in vitro*. Influențată de o serie de factori, densitatea finală a unei populații de celule depinde în mare măsură de mărimea suprafeței pe care se răspândesc sau de unii nutrienți (serul sangvin din mediu). Densitatea *in vitro* nu o egalează niciodată pe cea din organism. Celulele transformate cresc, în general, la densități de saturație mai mari decât cele normale, dar nu aceasta este regula în toate cazurile.

densitate optică – termen ieșit din uz; v. ABSORBANȚĂ.

densitate relativă (simbol d) – reprezintă raportul dintre densitatea masei unei substanțe (ρ), determinată la o temperatură dată (4°C), și cea a unei substanțe standard (de regulă, apa).

Densovirus – gen de virusuri (subfamilia *Densovirinae*; familia *PARVOVIRIDAE*) cu GENOM ADN m.c. «+» sau «-», încapsidat în VIRIONI diferiți. Infectează insecte (Lepidoptera, Diptera, Orthoptera) și crustacee. Formează incluziuni dense intranucleare în celula infectată de la larve, nimfe sau adulți. „Specia” tip: *Densovirus* de la *Galleria mellonella*.

denumire arbitrară – (*biosist.*) denumire de gen sau EPITET SPECIFIC preluate din diferite surse neobișnuite în nomenclatură și utilizate

după latinizare, în mod arbitrar. De exemplu, *Cedecea* (derivat de la *Center of Disease Control*), *Salmonella etouseae* derivat de la acronimul ETOUSA (*European Theater of Operations of the US Army*), *Bacteroides thetaiotaomicron* (de la literele grecești theta, iota și omicron) sau *Simkania* (de la numele microbiologului Simona Kahana). Probabil că vor deveni o necesitate când vor fi identificate și descrise cele câteva milioane de MICROORGANISME încă necunoscute.

denumire populară – v. DENUMIRE VERNACULARĂ.

denumire științifică – v. NUME ȘTIINȚIFIC.

denumire trivială – 1. (*microbiol.*) denumire a unui organism fără nicio corelație sistematică, utilizată de obicei colocvial; 2. (*chimie*) denumire ce reflectă anumite particularități sau originea unei substanțe, fără legătură cu nomenclatura chimică științifică. De exemplu, **hialuronidază** sau **mucinază** pentru **hialurono-glucozaminidază**. Termenul „trivial” nu are nicio conotație peiorativă.

denumire vernaculară – denumirea comună, populară, a speciilor care însoțește denumirea latină, științifică, din NOMENCLATURA BINOMINALĂ (gen și specie); opus NUME ȘTIINȚIFIC; v. VERNACULAR.

dependența de „ancorare” (E. *anchorage dependent*) – celulele normale recoltate prin biopsie de la mamifere pot fi menținute în stare de supraviețuire sau chiar pot prolifera *in vitro*, dacă au o suprafață (de sticlă, plastic sau microsfere sintetice de *Sephadex-Cytodex* cu diametrul de 60-87 nm) de care să se fixeze și sunt hrănite în mod adecvat. Nu cresc în medii lichide sau în suspensii semisolide. Aceasta le deosebește de celulele transformate de virusuri, care se dezvoltă pe medii cu AGAR moale în suspensie. Datorită dependenței de „ancorare”, cultivarea celulelor normale necesită suprafețe mari, obținute prin rotația lentă a eprubetelor (*roller-tubes cultures*) sau a flacoanelor (*roller-bottles cultures*) pentru a extinde dezvoltarea în monostrat pe toată suprafața internă a recipientelor sau pe suprafața microsferelor sintetice.

Dependovirus – gen de virusuri defective (familia *PARVOVIRIDAE*, subfamilia *Parvovirinae*), cu 12 „specii”, având ca „specie” tip **virusul adenoasociat tip 2** (*Adeno-associated virus-2: AAV-2*). VIRIONII maturi conțin molecule de ADN monocatenar (4675 baze) de tip «+» sau de tip «-» încorporate în virioni diferiți care după extracție formează ușor structuri dublu-catenare. Replicarea și producerea de

VIRUS infecțios este total dependentă de funcțiile unor adenovirusuri sau herpesvirusuri (virusuri *helper* co-infecțante). În absența virusurilor *helper*, AAV se poate integra în ADN celular, ca PROVIRUS, producând o infecție latentă care poate fi activată de un virus *helper*, cu producere de virus infecțios. Este transmis transplacentar; produce infecții la om, bovine, câine, cal, oaie și pui de găină (Berns și Bohnenky, 1981).

deplasarea „branșamentului” de ADN (E. *branch migration*; F. *migration d'un branchement d'ADN*) – fenomen caracteristic procesului de reparație a leziunilor din ADN după replicare, care implică proteina RecA. Fiecare din cele două catene ale unei molecule de ADN devine MATRIȚĂ în cursul REPLICĂRII SEMICONSERVATIVE. Dacă una din catene conține un dimer de PIRIMIDINĂ, ADN polimeraza va „sări” peste această leziune și va reîncepe replicarea la aproximativ 800 de nucleotide în AVAL. Pe cealaltă catenă replicarea se desfășoară normal. Porțiunea de aproximativ 800 de nucleotide din catena matriță rămasă „descoperită” este imediat „protejată” de proteine RecA. Apariția ADN monocatenar induce sinteza proteinei RecA, care stimulează autocataliza represorului LexA, ceea ce inițiază o întreagă secvență de reacții. RecA are două proprietăți importante: tapetează și protejează catena de ADN cu leziune, pe de o parte, și provoacă „invadarea” ADN bicatenar „frate”, pe de altă parte. Practic, RecA „deplasează” porțiunea de ADN monocatenar de-a lungul ADN bicatenar „frate” până când este identificată o regiune omoloagă. Proteina RecA este responsabilă de completarea „pauzei postreplicative” în ADN nou replicat cu un fragment complementar din duplexul identic dar fără leziune (duplexul „frate” sintetizat în paralel). ADN POLIMERAZA I și ADN LIGAZA readuc la normal cele două molecule de ADN „surori”. Dimerul de pirimidină persistă încă, dar într-un alt ciclu celular se poate elimina fotodimerul prin fotoreactivare sau excizie.

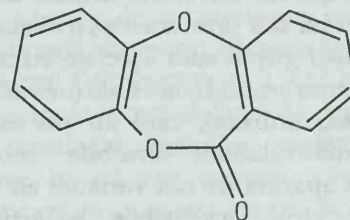
depolarizare – modificare a potențialului de membrană (care este normal negativ) spre o valoare numerică mai mică și mai puțin polarizată (de exemplu, de la -80 mV la -40 mV). În timp ce K^+ tinde să difuzeze în afara celulei, făcând potențialul de membrană mult mai negativ, Na^+ tinde să pătrundă în celulă, modificând potențialul de membrană în sens pozitiv, producând o depolarizare (care face potențialul de membrană mai puțin negativ); opus HIPERPOLARIZARE.

depolimerizare – conversia unor compuși, în general macromoleculari, sub acțiunea depolimerazelor, în moleculele componente cu greutate moleculară mai mică, fără modificarea raporturilor procentuale dintre moleculele componente.

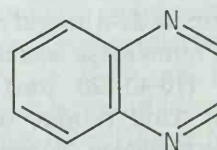
depolimerizatori – grup de MICROORGANISME (bacterii și microfungi) din lanțul detritic a căror acțiune se realizează prin intermediul ENZIMELOR extracelulare, ce determină hidroliza polimerilor biogeni (proteine, celuloze, hemiceluloze, lignine, chitine etc.).

depside – compuși naturali din categoria „SUBSTANȚELE” LICHENILOR (polichetide aromatice) sintetizate în cursul METABOLISMULUI glucidelor, având formula de bază $HOOC-ArO-CO-ArOH$, în care Ar este o grupare fenolică. Derivate de la două sau mai multe molecule de acid trihidroxibenzoic diferite, prin esterificarea unei grupări carboxil, de la una din molecule cu gruparea -OH a altei molecule. În funcție de numărul unităților de acid trihidroxibenzoic pot fi di-, tri- sau polidepside. Prezente în natură exclusiv în licheni și în componența taninurilor.

depsidone – familie de substanțe prezente în licheni, formate din două molecule de acid fenolcarboxilic, identice sau diferite, reunite printr-o legătură ester și una eter.



depsipectide – compuși lineari sau macrociclici formați din resturi alternante de aminoacizi și hidroxiacizi, uniți prin legături amidă, N-metilamidă și ester; conțin legături ester și peptidice. Cei prezenți natural sunt ciclici (peptolide, ciclodepsipectide) și sunt produși de METABOLISM ai unor MICROORGANISME (*Streptomyces* spp.) cu acțiune puternic antibiotică (ACTINOMICINA D, VALINOMICINA, enniatina). Includ și unii compuși cu rol de



Chinoxalină

agenți intercalanți cu activitate antibiotică (chinoxalină).

depurinarea ADN – mecanism implicat în mutagenza spontană, constând în clivarea legăturilor N-glicozidice între bazele purinice și dezoxiriboză, urmată de pierderea resturilor de GUANINĂ sau ADENINĂ din ADN. Are loc cu o rată apreciabilă la bacterii (*in vivo*) dar este, în general, o leziune susceptibilă de reparare enzimatică. Dacă persistă determină leziuni ale moleculei de ADN, deoarece regiunile apurinice nu pot specifica o bază complementară.

derepresie – (*genet. microorg.*) proces care stopează represia unei GENE sau a unui grup de gene prin împiedicarea interacțiunii unui REPRESOR cu regiunea operator a unui OPERON, permițând EXPIMAREA ei (lor). În cazul ENZIMELOR inductibile, INDUCTORUL specific dereprează operonul respectiv. Fenomenul este întâlnit și în cazul MUTAȚIILOR în gena de reglare care blochează sinteza represorului și în cele din regiunea operator, care nu mai interacționează cu represorul natural.

derivă antigenică (*E. antigenic drift*) – corespunde apariției unor modificări minore în specificitatea antigenică a unor virusuri sau MICROORGANISME, care apar după perioade îndelungate (ani) de treceri succesive prin gazde naturale. Sunt determinate, în principal, de MUTAȚII PUNCTIFORME, urmate de selecția mutantelor sub presiunea RĂSPUNSULUI IMUN. La virusul gripal sunt asociate cu modificări în structura SPICULELOR virale (HEMAGLUTININE și NEURAMINIDAZE), care au rol esențial în infectarea celulelor sensibile. Mecanismul asigură apariția de noi variante ale aceluiasi tip de virus, insensibile la acțiunea de neutralizare a anticorpilor induși de virusul original.

dermatofit (Gr. *derma* = piele; *phyton* = plantă) – (*micol.*) fungi care produc afecțiuni ale pielii.

dermatomicoză – afecțiune cutanată a pielii produsă de fungi.

Dermatomyces (dermatofite) – grup de fungi paraziți pe piele, unghii și păr la animale și la om. În general, formează un MICELIU septat, hialin, care la multe specii se fragmentează pentru a forma ARTROSPORI. În culturi, cei mai mulți formează microconidii ovale sau piriforme, izolate sau grupate de-a lungul zonelor laterale ale HIFELOR și numeroase MACROCONIDII unice sau grupate (10-40-120 μm), multiseptate (2-15 septuri). Unii produc dermatomicoze la om: *Epidermophyton floccosum* (plantare, interdigitală, „piciorul de atlet”), *E. inguinale*

(dermatoza eritomatoasă și scvamatoasă), *Trichophyton schoenleinii* și *Microsporum andonii* (tinea capitis) sau la animale: *M. canis* (câine și pisică), *T. verrucosum* (bovine, capre, cai etc.), *T. equi*. Unele specii (*M. gypseum*, *T. ajelloi*) cresc saprotrof în sol și în cuiburile păsărilor, dar accidental pot infecta omul și animalele.

Dermatophilaceae – familie de actinomicete (ordinul Actinomycetales), cu filamente miceliene ce se divid transversal și longitudinal pentru a forma mase de elemente cocoide mobile; MICELIUL aerian este absent, iar SPORI sunt independenți de SPORANGE. Gen tip: *Dermatophilus*.

Dermatophilus – gen de bacterii (ordinul Actinomycetales, prezente ca filamente ramificate (diametru <1,0 μm), septate transversal și longitudinal pentru a forma HIFE lungi, turtite cu diametrul de 3,0-5,0 μm, acoperite de o capsulă gelatinoasă. Septarea continuă pentru a forma structuri cocoide, care evoluează spre stadiul de ZOOSPORI mobili. Specia tip: *Dermatophilus congolensis*. Produc boli cutanate (dermatofiloze la om și animale).

Dermocarpa – gen de cianobacterii (subgrupa 2; ordinul Pleurocapsales), sferice, cu dimensiuni variabile (diametru 20-30 μm), incapabile de diviziune binară. Se reproduc exclusiv prin diviziuni interne multiple, formând 10-1000 BEOCITE (diametru 1,5-4,0 μm) lipsite de perete celular fibros și mobile prin alunecare în momentul eliberării. „Celulele parentale” se măresc și pot deveni piriforme când se dezvoltă în mase celulare compacte. Facultativ fotoheterotrofe (utilizează glucoza sau sucroza și fructoza). Conțin cromofori (ficoeritrobiline) sau ficourobiline și activitate nitrogenică în anaerobioză. Prezente în apele dulci sau marine; %GC: 40-44.

Dermocarpella – gen de cianobacterii (subgrupa 2; ordinul Pleurococcales), reprezentat de agregate ovoide de celule, care conțin 1-3 celule bazale mai mici și o celulă mai mare „apicală”. Celula vegetativă inițială se formează prin dezvoltarea BEOCITELOR eliberate, după 1-3 diviziuni binare, ce au ca rezultat formarea agregatului ovoid (TAL). La maturitate, celula apicală suferă diviziuni interne multiple pentru a produce 60-120 beocite. Polaritatea intrinsecă și prezența unei celule reproductive specializate (producătoare de beocite) este mică la Pleurocapsales. Prezente în mediul marin; %GC: 45,1.

dermoneurotropism – afinitatea unor virusuri (*Herpesvirus*) pentru piele, mucoase și pentru celulele sistemului nervos.

dermotropism – afinitatea unor virusuri (*Poxvirus*) pentru piele și mucoase.

derulaze – v. HELICAZE.

Derxia – gen de bacterii (*incertae sedis*), Gram-negative, prezente ca bacili cu extremități rotunjite ($1,0-2,0 \times 3,0-6,0 \mu\text{m}$), izolați sau lanțuri scurte. În culturile bătrâne, pleomorfe, filamentoase (până la $30 \mu\text{m}$), cu „umflături” locale, distorsionate. Celulele tinere au citoplasmă omogenă, cele bătrâne conțin corpi refringenți tipici. Mobile (flagel scurt polar). Aerobe (O_2 acceptor final de electroni). Chemoorganotrofe, utilizează glucoză și alcooli. Produc cantități mari de polizaharide extracelulare care dau mediilor lichide un caracter gelatinos. Fixează AZOTUL molecular în aerobioză și la tensiuni scăzute de O_2 (microaerob). Cresc în limite largi de pH ($5,5-9,0$). Prezente în solurile tropicale din Africa, Asia, America de Sud. Specia tip (și unică): *Derxia gummosa*.

descompunători – MICROORGANISME care preiau substanțele rezultate din acțiunea depolimerizatorilor, a consumatorilor primari sau secundari din LANȚUL TROFIC „fitotrof” sau chiar a producătorilor primari. În unele cazuri, DEPOLIMERIZAREA și descompunerea pot fi realizate de aceleași microorganisme, dar activitățile lor specifice se desfășoară la nivele trofice diferite. Descompunătorii degradează substanțele organice provenite din plante, animale sau microorganisme, eliminând după mineralizare elementele în sol, fiind refolosite de plante. Acțiunea lor poate fi realizată, uneori, în mai multe etape, de microorganisme diferite.

descompunere – (*ecol. microorg.*) degradarea metabolică a materiei organice provenite din organismele vegetale, animale și MICROORGANISME, în aerobioză (cu mineralizare eficientă și eliberare de compuși anorganici ai C, N, S, P etc.) sau în anaerobioză (prin procese fermentative) cu producere de compuși finali cu structură mai simplă, rezultați din descompunerea incompletă. Proces cu importanță esențială, deoarece substanțele rezultate (organice și anorganice) sunt eliberate în mediu (sol, ape) de unde sunt preluate de alte organisme.

desensibilizare – (*imunol.*) tehnică având rolul de a atenua sau chiar de a anula hipersensibilitatea unui organism față de un ALERGEN prin administrarea repetată a

acestui în doze infinitezimale progresive, la intervale adecvate, asociate uneori cu un ADJUVANT de tipul emulsiei apă/ulei. Tehnica se bazează pe ideea formării de anticorpi IgG (anticorpi blocanți), cu mare afinitate de legare, care blochează grupările determinante ale antigenului, împiedicând combinarea lui cu celulele sensibilizate la antigen sau cu reaginele, pe inhibarea sintezei de IgE sau blocarea legării IgE și/sau stimularea celulelor T supresor.

desetop (de la E. *determinant selection* + Gr. *topos* = loc, situs) – (*imunol.*) porțiune din molecula Ia (CMH, CLASA A II-A) corespunzătoare aminoacizilor care vin în contact intim cu antigenul (respectiv cu AGRETOPUL; Male și colab., 1987).

desicare – acțiune de îndepărtare a celei mai mari părți din umiditatea unei substanțe prin diferite tehnici (cel mai frecvent utilizarea unor substanțe higroscopice ca P_2O_5 sau CaCl_2).

desmide – alge verzi unicelulare (ordinul Desmidiales, diviziunea Chlorophyta), cilindrice, ovalare, stelate, fusiforme, izolate sau, mai rar, „cap la cap” în filamente, cu un perete celular, uneori ornamentat. Pot fi placoderme (*Closterium*, *Desmidium*, *Enastrum* etc.) cu celule divizate fiecare de o linie de sutură mediană în două „semicelule” sau printr-o constricție ecuatorială și cu un perete celular perforat de pori, prin care secretă mucus aderent de substrat sau util pentru deplasare prin alunecare. Formele **sacoderme** (*Ancylonema*, *Cylindrocystis* etc.) sunt neseperate median, cu perete neted, lipsit de pori. Produc masiv mucilagiu. Înmulțire vegetativă prin diviziune binară sau sexuală (protoplastul funcționează ca un GAMET amoeboïd care trece prin canalul de conjugare pentru a forma un zigot cu perete gros, rezistent).

desmolaze – denumirea inițială, în prezent nerecomandată, pentru anumite enzime care catalizează formarea sau ruperea unor legături C–C.

desmosomi – JONCTIUNI DE ADEZIVITATE care au o contribuție semnificativă la rezistența mecanică și integritatea unor țesuturi cum ar fi: epitelile, mușchiul cardiac sau colul uterin. Se formează timpuriu în embrion și joacă un rol important în menținerea poziției celulelor în cursul dezvoltării embrionare. MEMBRANELE PLASMATICE ale celulelor adiacente sunt separate de un spațiu de 25-35 nm, numit regiunea centrală a desmosomului (*desmosome core*). Un desmosom (fig. D2 și J1) este format din două plăci (discuri dense), câte una în fiecare celulă,

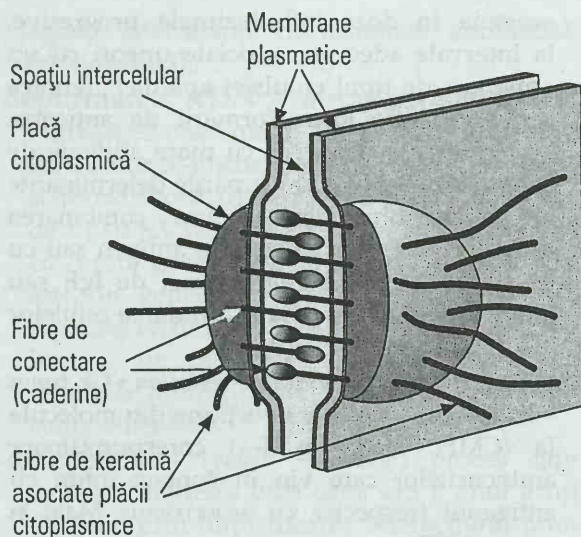


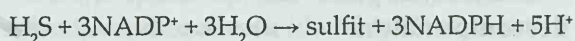
Fig. D2. Reprezentare schematică a unui desmosom. Un desmosom este format din două plăci, câte una în fiecare celulă, situate în imediata vecinătate a suprafeței interne a membranei plasmatice. Spațiul intercelular corespunzător este traversat de proteine fibrilare sau granulare din familia caderinelor, care interacționează cu fiecare din cele două plăci (pe suprafața internă a membranei plasmatice), pe de o parte, și mediază adeziunea intercelulară (pe suprafața membranară externă), pe de altă parte. De asemenea, de cele două plăci se leagă tonofilamentele (compuse din filamente intermediare), care ancorază desmosomul în citoplasma celulelor în contact și astfel se realizează o rețea citoscheletală continuă în întreg țesutul.

situate în imediata vecinătate a suprafeței interne a membranei plasmatice. Spațiul intercelular corespunzător este traversat de proteine fibrilare sau granulare (**desmocoline** și **desmogleine**) din familia CADERINELOR, care interacționează cu fiecare din cele două plăci (pe suprafața internă a membranei plasmatice), pe de o parte, și mediază adeziunea intercelulară (pe suprafața externă a membranei plasmatice), pe de altă parte. **Placoglobina** (proteină din familia β -cateninelor) se leagă de capătul citosolic al desmocolinei sau al desmogleinei, de placoglobină se atașează **desmoplakina** (proteină din familia plakinelor), iar de aceasta se leagă **tonofilamentele** (compuse din FILAMENTE INTERMEDIARE cum ar fi: **desmina**, **KERATINA** sau **vimentina**, în funcție de tipul celulei); spre deosebire de caderina E, desmocolinele și desmogleinele ar putea interacționa heterofilic la nivelul spațiului intercelular. Practic, tonofilamentele ancorază desmosomul în citoplasma celulelor în contact și astfel se realizează o rețea citoscheletală continuă în întreg țesutul. În maladia autoimună **pemfigus bulos** apar anticorpi antidesmogleină și/sau antidesmoplakină (fig. D2).

destruxine – entomotoxine depsipeptidice, insecticide de nouă generație, sintetizate de *Metarhizium anisopliae* și *Beauveria bassiana*, active pe lepidoptere, gândaci, muște, viespi, albine, cicade. Acțiunea lor este favorizată de faptul că fungii respectivi produc ENZIME extracelulare care degradează bariera reprezentată de cuticula de suprafață a artropodelor.

desulforubidină – proteină enzimatică bacteriană având funcția de sulfit-reductază. Prezentă la *Desulfovibrio desulfuricans* cu rol în reducerea dezasimilatorie a sulfatului. Conține fier. Colorată în roșu; v. DESULFOVIRIDINĂ.

desulfoviridină – proteină enzimatică dimeră de culoare verde având funcția de sulfit-reductază (200 kDa), prezentă în citoplasma bacteriilor sulfat-reducătoare. Conține mai multe *cluster* 4Fe-4S și două grupări sirohem cromofore per moleculă, formate fiecare dintr-o moleculă de sirohidroclorină asemănătoare porfirinei, care conține fier. Cea de la *Desulfovibrio* și alte bacterii este răspunzătoare de interconversia H_2S și a sulfatului, după reacția:



In vitro reduce sulfitul la tritionat ($S_3O_6^{2-}$) și sulfură (S^2). Rol în reducerea dezasimilatorie a sulfatului.

desulfurizare – tehnologii experimentale ce vizează eliminarea măcar parțială a SULFULUI din cărbunii combustibili, care prin ardere emit dioxid de sulf, ce revine pe sol cu ploile acide. 70% din sulful din atmosferă provine pe această cale și 16% din combustia țițeiului. Cărbunii pot conține până la 11% sulf organic sau anorganic (sulfați, sulfiți, tiosulfați, S^0), compuși ai Pb, Zn, Fe, Cu, iar țițeiul până la 5% sulf sub forma a peste 200 de compuși organici sau anorganici ai sulfului. Din cele 550×10^6 t/an eliberate în atmosferă, 275×10^6 t reprezintă „contribuția umană”.

desulfurizarea microbiană a țițeiului (sin. biodesulfurizarea țițeiului) – (*ecol.*) țițeiul poate conține cantități variabile de SULF (0,025-6%) sub formă legată în peste 200 de molecule organice complexe sau ca S^0 , sulfați, sulfuri, tiosulfați, a căror ardere produce oxizi de sulf, depuneri acide cu urmări grave de poluare a mediului. Sulful ar fi rezultatul acțiunii bacteriilor sulfat-reducătoare active în faza de sedimentogeneză, când acționând asupra compușilor acestuia din mediu, îl introduc în combinații organice complexe. Tehnologiile de biodesulfurizare *in situ* cu tulpini modificate genetic de *Pseudomonas alcaligenes* vizează

degradarea compușilor sulfului cu eliberare de H_2S , prin oxidarea dibenzotiofenei.

desulfurizarea microbiană a cărbunilor (sin. biodesulfurizarea cărbunilor) – (ecol.) cărbunii proveniți din anumite bazine carbonifere au un conținut ridicat de SULF (până la 11%), factor grav de poluare deoarece SO_2 format prin ardere și eliminat în aer se combină cu umiditatea din atmosferă pentru a forma acid sulfuros (H_2SO_3), ce determină un smog iritant, contribuie la formarea ploilor acide (pH 3,0-4,0), determinând fenomene de coroziune (clădiri, monumente din calcar și marmură), declin în productivitatea și biodiversitatea unor specii de MICROORGANISME, plante și animale. Sulfurul poate fi îndepărtat de unele microorganisme: *Thiobacillus ferroxydans*, *T. novellus*, *Sulfolobus acidocalcaricus* etc., acționând asupra cărbunilor sfărâmați până la o stare mălaoasă.

Desulfurococcus – gen de MICROORGANISME arheane (CRENARCHAEOTA, familia Desulfurococcaceae), cu celule sferice sau discoidale, Gram-negative, anaerobe, chemolitotrofe; reduc SULFURUL la H_2S utilizând CO_2 ca sursă unică de CARBON. Cresc HETEROTROF prin respirația sulfului cu diferite substraturi organice sau prin FERMENTAȚIE. Specia tip: *Desulfurococcus mucosus*. Alte specii: *D. mobilis*, *D. amylolyticus*, *D. saccharovorans* (Bergey's Manual Trust, 2001).

deșertificare – (ecol.) apariția și dezvoltarea unor condiții de deșert, fie ca rezultat al efectelor negative determinate de activitățile umane, fie ca urmare a modificărilor climatice.

det – abbrev. pentru L. *determinat*, care indică faptul că un anumit organism este „identificat” sau „determinat” de un anumit cercetător.

detașare – (ecol. microorg.) pierderea unei celule sau agregat de celule din structura unui biofilm, într-un flux de lichid care îl acoperă, fie ca un proces activ al unor propagule neaderente (dispersare), care se eliberează pentru a genera alte biofilme, fie mecanic, pasiv (agitare determinată de efectul scurgerii lichidului), fie chimic (adăugare de substanțe care dizolvă MATRICEA mucoasă polizaharidică).

detergenți (L. *detergere* = a curăța) – complexe organice tensioactive, obținute pe cale de sinteză chimică de la materii prime de natură petrolieră. Au structură asimetrică, molecule amfipatice, cu un domeniu polar (hidrosolubil) și unul nepolar (hidrofob, lipofil sau liposolubil). Solubili în apă sub formă de molecule libere sau de micle se unesc cu lipidele și proteinele. Când vin în contact cu o suprafață lipidică, grupările lor HIDROFOBE se

adsorb pe ea, în timp ce grupările HIDROFILE rămân în contact cu apa. Exerciți un efect complex de „muiere” sau „udare” ca rezultat al scăderii tensiunii superficiale, desorbției, solubilizării sau emulsificării, dispersării, suspendării și stabilizării particulelor dislocate de pe o suprafață. Rezultatul însumării acestor efecte succesive este **detergența** sau **curățirea**.

detergenți anionici (de tip menajer) – sunt săruri de SODIU și POTASIU ale acizilor grași superiori. Au o acțiune antimicrobiană foarte slabă, datorită faptului că eliberează prin disociere un anion organic cu toxicitate redusă. La un pH scăzut, acțiunea este mai puternică asupra bacteriilor Gram-pozitive; v. SDS.

detergenți cationici – sunt săruri de amoniu cuaternar (tip Cetavlon, Bromocet, Cetazol), care prin disociere eliberează un cation organic toxic. Bacteriile care vin în contact cu un detergent cationic își pierd sarcina ELECTRONEGATIVĂ prin adsorbție de ioni pozitivi, ceea ce determină alterarea peretelui celular și a MEMBRANEI PLASMATICE, cu pierderea rigidității, a elasticității și a semipermeabilității, precum și pierderea unor constituenți importanți (cu AZOT și FOSFOR), care părăsesc celula în timp ce DETERGENTUL pătrunde în celulă, denaturând proteinele.

detergenți neionici – categorie de DETERGENȚI (polieteri și esteri poliglicerici) din seria TRITON (polioxietilen-*p-t*-octilfenil-eter), în care grupările hidrophile sunt neionizate. Lipsiți de acțiune antibacteriană sunt folosiți ca dispersanți pentru a favoriza creșterea bacteriilor și pentru a solubiliza proteinele membranare integrate, cu mai puțin risc de denaturare decât în cazul DETERGENȚILOR ANIONICI sau CATIONICI. Nu produc dezasamblarea structurilor care depind de interacțiuni proteină/proteină (MICROTUBULI, MICROFILAMENTE).

determinant antigenic (epitop; grupare determinantă de specificitate) – regiune discretă, limitată, din structura unei macromolecule sau celule, capabilă să inducă producerea de anticorpi specifici și să se combine cu SITUSUL ACTIV al acestora în reacții antigen-anticorp. Poate fi reprezentată fie de segmente lineare ale moleculelor proteice sau polizaharidice, fie alcătuită, în cazul proteinelor cu structură cuaternară, din 6-8 aminoacizi situați pe catene diferite, dar care datorită structurii pliate a moleculei naturale devin suficient de apropiați unii de alții, pentru a acționa funcțional ca o unitate. Mărimea optimă a EPITOPILOR, stabilită

experimental, reflectă dimensiunile situsului de combinare a imunoglobulinelor de care se leagă prin complementaritate și corespunde, de exemplu, unui tetra- sau pentapeptid de ALANINĂ ($2,5 \times 1,1 \times 0,65$ nm) sau a unui tri- sau pentaglucozid în polizaharide, care au cea mai mare energie de legare cu situsul activ al anticorpilor. Numărul determinantilor antigenici prezenți pe suprafața unei macromolecule reprezintă valența antigenului și corespunde numărului de molecule de anticorp cu care poate reacționa o moleculă de antigen.

determinant antigenic „mască” („criptodeterminant”) – determinant antigenic cu localizare particulară („internă”) în molecula de antigen nativ, inaccesibil LIMFOCITELOR și anticorpilor (accesibilitatea determinantului antigenic este esențială). Poate deveni accesibil după clivarea enzimatică a moleculei native, după degradare parțială sau denaturare.

determinant de complementaritate – (imunol.) segment din regiunile hipervariabile ale imunoglobulinelor care conțin aminoacizii ce mărginesc SITUSUL DE COMBINARE al anticorpilor. Poziția identică a regiunilor hipervariabile în CATENELE UȘOARE (L) și GRELE (H) ale imunoglobulinelor, provenite de la toate vertebratele studiate, sugerează că ar oferi un avantaj selectiv și ar fi corelată cu mecanismul particular de producere a diversității anticorpilor.

determinant self – (imunol.) moleculă antigenică provenită din țesuturile unui anumit organism și recunoscută de sistemul imunitar respectiv ca fiindu-i **proprie**, adică fundamental diferită de moleculele străine (*nonself*) și deci în mod normal perfect tolerată; V. TOLERANȚĂ IMUNITARĂ.

determinanți continui (secvențiali) – (imunol.) DETERMINANȚI ANTIGENICI alcătuiți dintr-o secvență continuă de unități monomere, care conferă reactivitate antigenică unei porțiuni limitate din molecula globală. Prezenți în structura polizaharidelor, proteinelor fibrilare și a acizilor nucleici monocatenari.

determinanți discontinui (conformaționali) – (imunol.) DETERMINANȚI ANTIGENICI alcătuiți din molecule de aminoacizi, care sunt adiacenți în structura primară a polipeptidului, dar pot fi juxtapuși în structura tridimensională a proteinei pliate. Reprezintă marea majoritate a determinantilor din structura proteinelor globulare. Prezenți și în cazul acizilor nucleici. Rol esențial în IMUNOGENITATE. Sunt foarte greu de sintetizat.

determinanți lineari – (imunol.) DETERMINANȚI ANTIGENICI (EPITOPI) alcătuiți din mai multe molecule de aminoacizi dispuși adiacent într-o secvență lineară, având, de regulă, șase molecule. Dacă sunt dispuși pe suprafața unor celule pot fi recunoscuți ca atare. Cel mai adesea sunt inaccesibili datorită plierii în spațiu a polipeptidelor, pentru a redeveni evidenți când proteinele sunt denaturate.

determinanți neoantigenici – (imunol.) determinanți (EPITOPI) din structura proteinelor care apar după ce acestea au suferit modificări (fosforilări, proteoliză parțială etc.), care au alterat structura covalentă nativă.

determinare – 1. (*biosistem.*) identificarea unui MICROORGANISM, prin comparare cu altele cu identitate cunoscută, utilizând CHEILE DE IDENTIFICARE; 2. (imunol.) proces, în general, ireversibil prin care o celulă este angajată într-o anumită cale de diferențiere, chiar dacă nu are totdeauna o expresie morfologică foarte evidentă prin care poate fi revelată. De exemplu, celulele progenitoare de tranzit, provenite din CELULELE STEM, care prezintă primele semne structurale de diferențiere **unipotentială**, ca, de exemplu, progenitor B, progenitor T, progenitor granulocitar etc. sau **pluripotentială** (capabile să evolueze spre mai multe linii celulare sangvine). Ele evoluează în direcția formării celulelor mature imunocompetente.

determinism – concepție conform căreia diferite evenimente nu evoluează aleatoriu sau probabilistic ci, într-un mod previzibil, determinat de o secvență de cauze și în care opțiunea pentru o anumită acțiune nu este liberă ci consecința unei succesiuni de cauze independente de voința cuiva.

detritivor (detritofag) – orice organism care se hrănește prin ingestia de DETRITUS, pe care îl îndepărtează, digerând și MICROORGANISMELE aderente.

detritofag – V. DETRITIVOR.

detritus (L. *deterere* = a sfărâma) – termen generic pentru toate tipurile de materiale de origine biologică (resturile organismelor moarte, produși de excreție etc.) prezente sub formă fragmentată și aflate în diferite stadii de descompunere. În sens larg, materie organică neanimată, sursă potențială de energie, pentru speciile consumatoare DETRITIVORE (detritofage).

Deuteromycotina (*Fungi imperfecti*) – (micol.) grupare sistematică nefilogenetică (artificială) de fungi (diviziunea EUMYCOTA), însumând peste 20000 de specii, creată pentru a reuni

MICROORGANISME lipsite de stadiu sexual (TELEOMORF) sau la care acest stadiu posibil în natură nu a fost încă detectat. Adaptat la multiplicare exclusiv asexuată (ANAMORFĂ). Descoperirea stadiilor sexuate poate determina reclasificarea în alte categorii sistematice. Structurile lor vegetative sunt asemănătoare celor de la Ascomycetes sau de la Basidiomycetes, de care se deosebesc prin absența reproducerii sexuate. Prezente sub formă de MICELIU haploid, bine dezvoltat, septat, cu HIFE ramificate asemănătoare celor de la formele sexuate înrudite. Pot produce APRESORI, HAUSTORI, TAL de LICHENI etc. Peretele celular conține CHITINĂ și GLUCAN. Adaptate la multiplicare exclusiv asexuată (ANAMORFĂ) prin CONIDII, cu mare varietate de tipuri morfologice (sferice, ovoide, alungite, cilindrice, spiralate, ramificate), cu aspect hialin sau colorate (galben, verde, roz, brun, negru), izolate sau asociate în lanțuri sau ciorchine etc., formate la extremitatea CONIDIOFORILOR sau direct pe hife libere, grupate într-o SPORODOCHIE sau incluse în anumite structuri (ACERVULI, PICNIDII etc.). Cele mai multe conidii germinează, produc un tub germinativ de la care se dezvoltă un nou miceliu, care formează din nou conidii. Unele specii nu produc conidii și se înmulțesc prin fragmentarea miceliului (*Mycelia sterilia*). Altele produc SCLEROȚI sau CHLAMIDOSPORI. Majoritatea sunt microorganisme terestre pe substanțe vegetale în descompunere, unele specii sunt marine sau de apă dulce (Hyphomycetes acvatiche sau aeroacvatiche). Sunt, în general, saprobe dar și biotrofe sau necrotrofe, simbiotice (micobionte în licheni și micorize), endofite la Angiosperme și Gimnosperme sau parazite și prădătoare. Unele sunt importante pentru biotehnologie (*Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. etc.). Unele specii sunt patogene pentru plante (*Rhizoctonia* spp., *Septoria lycopersici*, *Colletotrichum*, *Pestalozzia*, *Botrytis*, *Verticillium*, *Fusarium*, *Phoma*, *Monilia*, *Alternaria* spp.), altele pentru insecte: *Beauveria bassiana* (boala viermilor de mătase), *Metarhizium* spp., *Hirsutella*, *Verticillium*, *Ambrosiella*, *Raffaelia* spp. și pot fi folosite în combaterea dăunătorilor agricoli. Unele specii (*Dactylella* spp., *Arthrobotrys dactyloides* și *Dactilaria candida*) sunt patogene pentru nematodele din sol și, în sfârșit, altele sunt patogene pentru mamifere și pentru om (*Candida* spp., *Geotrichum*, *Histoplasma*, *Tricophyton*, *Aspergillus*, *Cryptococcus* spp. etc.). Clasificarea – *Fungi imperfecti* – s-a bazat pe absența stadiului sexual și, ca urmare, separat de speciile înrudite (TELEOMORFE; „perfecte”)

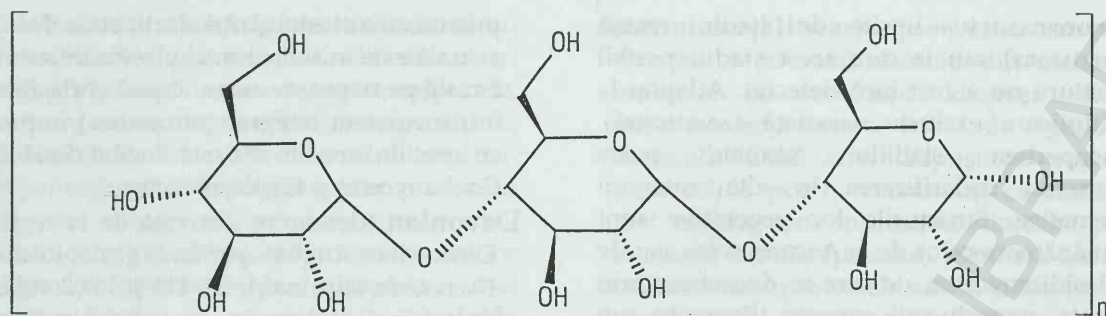
prin crearea acestei grupări artificiale. Tendința actuală este în sensul unei clasificări naturale, bazată pe FILOGENIA MOLECULARĂ și clasificarea într-un sistem integrat (HOLOMORF) împreună cu speciile înrudite sexuate. Includ două clase: Coelomycetes și Hyphomycetes.

Devonian (denumire derivată de la regiunea Devonshire, Anglia) – perioadă geologică din era PALEOZOIC, cuprinsă între 416 și 359,2 milioane de ani, înainte de perioada actuală; se situează între SILURIAN și CARBONIFER. Sistemul a fost descris în Devonshire, datorită tectonicii mai liniștite și a conținutului fosilifer mai bogat, dar subdiviziunile sale cronostratigrafice au fost detaliate pe baza probelor din masivele Ardeni și Șistos Renan. Caracterizată prin marea diversificare a faunelor marine și prin colonizarea progresivă a uscatului de către floră (păduri extinse de equisetale și ferigi arborescente; către sfârșitul Devonianului, apar primele forme de gimnosperme), insecte și amfibieni. Această perioadă este denumită și „epoca peștilor”, deoarece, în Devonian, apare o diversificare a acestei clase de vertebrate: apar toate grupele majore de pești care există și în fauna actuală. Cu puțin înainte de sfârșitul Devonianului, s-a produs o extincție în masă care a afectat 75% din taxoni existenți în acel moment (fig. S2).

de VRIES, Hugo (1848-1935) – botanist olandez care considera (1901) că evoluția în general și speciația în particular sunt rezultatul unor modificări mutaționale bruște, profunde și complexe ale materialului ereditar (mutaționism) fără intervenția selecției.

dextran – D-glucan linear cu masă moleculară foarte mare, alcătuit din unități de D-glucoză legate $\alpha 1 \rightarrow 6$, uneori cu ramificații $\alpha 1 \rightarrow 2$ sau $\alpha 1 \rightarrow 3$. Prezent extracelular, uneori masiv, sintetizat de multe MICROORGANISME, cu mărime, grad de ramificare și proprietăți variabile, în funcție de natura organismului producător. Dextranul cu masă moleculară 75 kDa, obținut prin hidroliza acidă a produsului natural de la *Leuconostoc mesenteroides*, este utilizat ca înlocuitor al plasmei sanguine în transfuzii, având o presiune osmotică echivalentă. Este chimic inert și rezistent la sterilizare prin autoclavare. Dextranii interconectați artificial (de exemplu, SEPHADEX®) sunt utilizați în CROMATOGRAFIA PRIN EXCLUZIUNE STERICĂ (gel-filtrare).

dextranază – endo- $\alpha 1 \rightarrow 6$ -glucanază (EC 3.2.1.11) care hidrolizează DEXTRANUL la izomaltoză și izomaltotrioză. Produsă comercial de tulpini de *Penicillium lilacinum*



Dextrine

și *P. funiculosus* este folosită în practică pentru diminuarea vâscozității și clarificarea suspensiilor de dextran.

dextransucrază – ENZIMĂ bacteriană extracelulară (sucroză:1,6- α -D-glucan 6- α -D-glucosil-transferază, EC 2.4.1.5) produsă de *Streptococcus mutans*, în mai multe variante (S, I și SI) având rolul de a cataliza reacția: sucroză + (1,6- α -D-glucosil)_n = D-fructoză + (1,6- α -D-glucosil)_{n+1}. Rol important în geneza cariei dentare, prin procesele de aderență a DEXTRANULUI de suprafața dintelui (placa dentară). Precursorul dextransucrazei SI de la *S. mutans* are 1375 de aminoacizi (152,85 kDa)

dextrină-limită – porțiunea centrală foarte ramificată, care rămâne după tratarea completă a AMILOPECTINEI sau GLICOGENULUI cu α - și/sau β -AMILAZE, care se formează datorită incapacității acestor ENZIME de a cliva legăturile glicozidice α 1 \rightarrow 6 sau β 1 \rightarrow 6.

dextrine – poli-D-glucozide cu catenă scurtă, formate prin hidroliza enzimatică acidă sau termică a glicogenului sau amidonului.

dextrine Schardingen – v. CICLODEXTRINE.

dextroză – denumire alternativă pentru GLUCOZA dextrorotatorie, D-(+)-glucopiranoză (aldohexoză).

dezacetilare – îndepărtarea grupării acetyl (CH₃CO-) de la anumite molecule; prezentă în numeroase reacții ale METABOLISMULUI, inclusiv în CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI (ciclul Krebs).

dezacilare – reacție chimică de îndepărtare a unei grupări acil (RCO-) de la un anumit compus chimic sub acțiunea unei DEZACILAZE (opus acilare).

dezacilază – ENZIMĂ (hidrolază sau transferază) care catalizează îndepărtarea unei grupări acil (RCO-) de la un compus chimic.

dezagregarea celulelor (*E. cell disruption*) – tehnică necesară în cercetare și biotehnologie, vizând distrugerea învelișurilor celulare pentru recoltarea constituenților intracelulari (ENZIME, molecule modificate genetic, macromolecule

etc.). Se folosesc: 1) **forțe fizice** (de exemplu, presa lui French inventată de Charles Stacy French, biolog american specialist în fotosinteză, 1907-1995, care utilizează un cilindru cu un piston foarte etanș ce forțează celulele să treacă printr-un por extrem de mic, sub o presiune foarte mare, 140 MPa, urmată de scăderea bruscă a presiunii; ULTRASONICARE; agitare mecanică cu substanțe abrazive, bile metalice etc.; *WARING BLENDOR* – de tipul mixerului din gospodărie); 2) **activitate enzimatică** (*LIZOZIM* sau *LIZOSTAFINĂ* pentru celulele bacteriene – degradarea peptidoglicanului; glucanază sau *CHITINAZĂ* pentru levuri; *CELULAZE* pentru plante); 3) **alternanță îngheț/dezgheț**; 4) **DETERGENȚI, șoc osmotic, solvenți organici**;

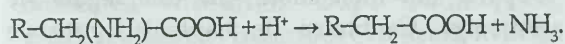
dezaminare – proces de îndepărtare a unei grupări amino (-NH₂) de la un compus organic. La bacterii, dezaminarea este unul din procesele specifice de degradare a aminoacizilor, având ca rezultat formarea cetoacidului corespunzător și eliberarea de NH₃, care poate fi ulterior utilizat pentru sinteza altor substanțe azotate. Mecanismul dezaminărilor nu este integral clarificat. Au fost descrise patru tipuri de dezaminare: oxidativă, reductivă, desaturantă și hidrolitică.

dezaminarea acizilor nucleici – modalitate de producere a mutațiilor spontane constând în pierderea spontană a grupării amino de la CITOZINĂ (cu producere de URACIL), de la metil citozină (cu producere de TIMINĂ) sau de la ADENINĂ (cu producere de HIPOXANTINĂ). Dezaminarea citozinei are drept consecință faptul că U nereparat de sistemele celulare face pereche cu A, iar după replicare rezultă conversia unei perechi G=C la A=T (tranziție GC-AT). Se estimează că prezența T în moleculele de ADN (în loc de U din ARN) ar stabili informația genetică față de acest tip de leziune.

dezaminare oxidativă – cale comună de DEHIDROGENARE a aminoacizilor cu formare de iminoacizi, care sunt hidrolizați printr-o reacție neenzimatică, cu formare

de NH_3 și α -cetoacidul corespunzător. La MICROORGANISME poate fi realizată pe două căi: 1) oxidare cu L- și D-aminoacid oxidaze (la *Proteus* spp., *ESCHERICHIA COLI*, *Aspergillus niger* etc.) și 2) oxidare cu L-aminoacid DEHIDROGENAZE (la bacterii aerobe și anaerobe), de către dehidrogenaze care au drept coenzimă NAD^+ (la *Bacillus subtilis*) sau NADP^+ (la *E. coli*). În general, aceste ENZIME sunt puțin specifice și acționează asupra mai multor aminoacizi, al căror număr și natură variază de la un microorganism la altul. În afară de rolul în CATABOLISMUL aminoacizilor, datorită caracterului reversibil al reacțiilor catalizate, dehidrogenazele ar avea și un rol anabolic, în formarea de aminoacizi de la cetoacizii corespunzători și NH_3 .

dezaminare reductivă – modalitate de metabolizare a aminoacizilor prezentă aproape exclusiv la MICROORGANISMELE strict anaerobe (*Clostridium* spp.); are drept rezultat formarea unui acid organic saturat, după o reacție în care donorul de hidrogen este NADH :



dezaminaze – categorie de ENZIME care catalizează îndepărtarea unei grupări amino de la diferiți compuși organici (PURINE, PIRIMIDINE, aminoacizi etc.), cu producere de amoniac. Cele mai multe sunt aminohidrolaze (sub-subclasa EC 3.5.4). Unele pot fi HIDROLIAZE (EC 4.2.1). Denumirile sunt diferite în funcție de natura substratului.

„**dezarmare**” – exprimare metaforică a procesului de eliminare prin DELEȚIE a GENELOR ce codifică o substanță toxică din structura unei PLASMIDE sau a ONCOGENELOR din GENOMUL viral pentru a le face inofensive.

dezasimilarea nitraților – denumire alternativă pentru REDUCEREA dezasimilatorie a nitraților.

dezinfecțant (*E. disinfectant*) – substanțe chimice antivirale sau antimicrobiene utilizate pentru distrugerea sau îndepărtarea unor agenți patogeni sau a unor MICROORGANISME care produc efecte nedorite. Sunt active în concentrații mici și au efect microbicid (antibacterian, antifungic, antiprotozoare). Inactivează virusurile. În diluții mai mici acționează ca ANTISEPTICE (microbiostatice) sau, în cazuri mai rare, în diluții foarte mici pot fi chiar metabolizate de unele bacterii (cum este cazul fenolilor de către *PSEUDOMONAS* spp.). Efectul lor este cel mai adesea nespecific și este mai puternic asupra formelor vegetative. ENDOSPORII sunt în general rezistenți. Este

influențat de prezența substanțelor organice, de temperatură, de pH, umiditate etc. Mecanismul de acțiune este variabil, în funcție de natura lor: 1) **modificări de permeabilitate** la nivelul MEMBRANEI PLASMATICE și a peretelui celular (FENOLI, DETERGENȚI, săpunuri); 2) **denaturarea substanțelor proteice**, enzimelor (acizi, alcalii, alcooli, acetonă, solvenți organici); 3) **interferență cu grupările active** ale proteinelor enzimatică (formol, săruri ale metalelor grele, agenți oxidanți Cl , I , Br , H_2O_2 , KMnO_4) etc. Activitatea dezinfecțanților (puterea microbicidă) este determinată cu ajutorul unor teste standardizate (Rideal-Walker, Chick-Martin ș.a.)

dezinfecție (*E. disinfection*) – distrugerea MICROORGANISMELOR patogene sau care produc efecte nedorite, precum și îndepărtarea lor de pe anumite obiecte sau suprafețe cu ajutorul unor agenți chimici ce acționează ca un DEZINFECTANT.

dezinfestare – distrugerea insectelor, căpușelor, rozătoarelor sau altor tipuri de organisme animale (metazoare) prezente pe un alt organism, pe diferite obiecte sau în mediu.

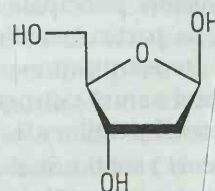
dezintegrator cu ultrasunete – aparat pentru dezintegrarea celulară și pentru dispersarea altor materiale, incluzând o sursă (oscilator) de ultrasunete; v. SONICATOR.

dezoxicolat – ($\text{C}_{24}\text{H}_{39}\text{O}_4\text{Na}$) DETERGENT ANIONIC cu masa moleculară 414,6 Da.

dezoxiribonuclează III (exonucleaza III) – exodezoxinuclează (EC 3.1.11.2) care catalizează degradarea exonucleolitică progresivă a moleculei dublu-catenare de ADN în direcția 3'→5', eliberând 5'-fosfomononucleotide. La *ESCHERICHIA COLI*.

dezoxiribonuclează V – endonuclează AP (endodezoxiribonucleaza V; EC 3.1.22.3), clasa a II-a, implicată în reparația leziunilor din ADN, care inițiază desfacerea legăturilor fosfodiesterice la nivelul locurilor apurice (AP), ca urmare a acțiunii ADN-glicozidazelor, și dă naștere la produși cu o grupare fosfat în 3'. La *ESCHERICHIA COLI*, ENZIMA are trei subunități: catena α sau RECD, catena β sau RECB și catena γ sau RECC.

dezoxiriboză – 2-dezoxi-D-riboză (simbol dRib), monozaharid (pentoză)



component al dezoxiribonucleozidelor, dezoxiribonucleotidelor și al acizilor dezoxiribonucleici.

dezvoltare – ansamblul modificărilor complexe progresive realizate într-o succesiune ordonată care au ca rezultat creșterea în complexitate a SISTEMELOR BIOLOGICE. Implică procese de morfogeneză, proliferare celulară, diferențiere structurală și funcțională, controlate genetic.

dezvoltarea la bacterii – proces multifactorial implicând morfogeneza și diferențierea sub influențe intercelulare, ca în cazul unor mixobacterii și cianobacterii, când unele celule sunt modificate pentru a face o anumită funcție particulară, necesară unui complex multicelular (Whittenbury și Dow, 1986).

di+ (L., Gr. *di* = dublu, de două ori) – prefix cu semnificația doi, dublu, de exemplu, diatomic (N_2), diacid etc.

DI₅₀ (doză infecțioasă 50%) – cantitatea medie de particule virale sau MICROORGANISME care pot infecta 50% din organismele individuale la care au fost administrate; v. DL₅₀.

dia+ – prefix (L., Gr. *dia* = prin, printre) ca, de exemplu, „diacronic” (aparținând la diferite perioade geologice), „diacritic” (care distinge, deosebește), „diafragmă” etc.

diacetil – lichid galben-verzui (2,3-dicetobutan; $CH_3COCOCH_3$), volatil, vâcos, format de bacterii (*Leuconostoc dextranicum*, *L. citrovorum*) de la ACETILMETIL-CARBINOL (reacția Voges-Proskauer). Diluat are miros agreabil de unt. Utilizat în biotehnologie și industria alimentară ca aromă.

diacitoză (Gr. *dia* = prin, de partea celaltă) – mecanism folosit de unele bacterii prădătoare (*Bdellovibrio* spp. ș.a.) ce perforază învelișurile externe ale bacteriilor-gazdă, producând o „gaură” prin care intră în spațiul periplasmic sau în citoplasmă; neincluse în MEMBRANE derivate din cele ale gazdei (Moulder, 1985).

diaforază (E. *diaphorase*) – denumire generică pentru ENZIMELE capabile să catalizeze oxidarea NADH sau NADPH, în prezența unui acceptor artificial de electroni diferit de OXIGEN (CHINONE, ALBASTRU DE METILEN etc.) sau CITOCROMI.

diageneză – ansamblul modificărilor fizice și chimice care se suprapun în timp și spațiu și care au drept consecință principală transformarea unor grămezi de particule sedimentate pe un fond oarecare (terestru sau marin) într-o rocă compactă a cărei natură petrografică depinde de structura constituentilor săi.

diakineză – (genet.) stadiu final al profazei I a MEIOZEI (imediat premergător metafazei I) în

care CROMOSOMII se recondensează la starea lor compactă maximă, separarea lor fiind aproape completă iar CROSSING-OVER-ul s-a produs; v. MEIOZA.

dializă la echilibru (E. *equilibrium dialysis*) – (imunol.) tehnică de măsurare a afinității de legare a SITUSULUI ACTIV al anticorpilor, bazată pe proprietatea HAPTENELOR mici, monovalente (care nu dau reacții de precipitare cu anticorpii specifici), de a traversa membranele de dializă, ce rețin anticorpii și complexele antigen-anticorp. Soluția concentrată de anticorpi este introdusă într-un sac de dializă care este imersat într-un volum cunoscut de soluție tampon (pH = 7,4), ce conține o concentrație cunoscută a haptenei (10^{-5} - 10^{-10} M). Haptena liberă difuzează prin membrana sacului în compartimentul cu anticorpi și se combină parțial cu aceștia. La echilibru, se măsoară concentrația haptenei libere la exterior care este egală cu concentrația haptenei libere din interior. Concentrația totală a haptenei în sacul de dializă este mai mare, deoarece o parte din moleculele sale este legată de anticorpi. Cantitatea de haptene legată de anticorpi poate fi stabilită determinând diferența dintre cantitatea de haptene totală adăugată sistemului la începutul experienței și cantitatea de haptene liberă aflată de cele două părți ale membranei. La echilibru, concentrația haptenei legate și libere din interiorul sacului de dializă și a celei libere din afara lui depind de concentrația și de afinitatea ei de legare cu anticorpii specifici.

dializat – lichidul care a traversat membranele semipermeabile („saci” sau tuburi de DIALIZĂ), în care se găsesc dizolvate substanțele cu masă moleculară mică, difuzate prin porii acestora.

dializă (E. *dialysis*) – segregarea compușilor cu greutate moleculară mică aflați în soluție de cei cu greutate moleculară mai mare (pe baza dimensiunilor), prin difuziune printr-o membrană semipermeabilă cu o porozitate adecvată. Moleculele mici (de exemplu, unele molecule ca NAD, nucleozid-fosfații, sărurile sau ionii) trec prin sacii sau tuburile de dializă, în timp ce moleculele mari (ADN, ARN, proteine etc.) rămân în interiorul acestora în soluția originală. Difuziunea este grăbită prin faptul că membranele tubulare sunt înconjurate de un curent de apă. Principiul este aplicat în medicină în dializa bolnavilor cu insuficiență renală.

diapedeză – migrarea polimorfonuclearelor neutrofile „marginat”, aderente de suprafața endoteliilor, printre celulele acestora,

permițând trecerea din sânge în țesutul conjunctiv inflammat.

diaspor (Gr. *diapora* = dispersare) – unitate fungică de dispersare în mediu, capabilă să determine formarea unui TAL sau a unei colonii. Reprezentată de SPORI, fragmente hifale sau structuri specializate ale LICHENILOR (SOREDII), care pot asigura răspândirea unei specii fungice în natură, prin producerea organismului respectiv, în condiții favorabile de mediu; v. PROPAGULĂ.

diastază (Gr. *diastasis* = separare) – 1. denumire dată inițial ENZIMEI din orzul germinat, care zaharifică amidonul (corespunde α -AMILAZEI, EC 3.2.1.1); 2. amestecul brut de amilaze obținut comercial, sub forma unei pulberi alb-gălbui din MALȚ.

diataxie (Gr. punere în ordine) – organizarea materialului celular în secvențe specifice (acizi nucleici, proteine etc.) sub control genetic celular, în mod normal cu formare de constituenți proprii sau sub controlul informației genetice virale, cu formarea și replicarea virusurilor. După Lwoff (1953, 1981), replicarea virusurilor evoluează în două etape: 1) sinteza sau producerea moleculelor de construcție (aminoacizi, nucleotide etc.) și 2) diataxia (punerea lor într-o anumită ordine), respectiv organizarea lor în secvențe specifice definite, sub control genetic. Cele două procese implică participarea unor sisteme complet diferite.

Diatomeae (Bacillariophyta) – grup mare (>10000 de specii) puternic diferențiat și specializat de alge microscopice, unicelulare, unele coloniale sau filamentoase, preponderent acvatic, planctonice, bentice, epifite în ape dulci, salmastre sau marine, uneori grupate într-o masă gelatinoasă, dar și în solul umed până la adâncimi de câțiva centimetri, pe roci uscate și în nisipul din deșert. Unele specii sunt termofile (prezente în izvoarele termale) sau PSIHROFILE (în mările polare, pe zăpezile veșnice) dar și simbiotice. Învelișul celular al diatomeelor constă dintr-o MEMBRANĂ organică pectică internă și un perete anorganic, FRUSTULA (theca), mineralizat cu SiO_2 , cu grosimea de 1,0-2,0 μm hidratat. Gradul de silicifiere este variabil în funcție de mediu, excepțional putând fi integral de natură organică. Frustula este alcătuită din două structuri, *epithea* și *hipotheca*, ultima putând fi asemănată cu o cutie, iar cealaltă cu capacul acesteia. La cele mai multe diatomee, *epithea*, partea superioară este ceva mai mare decât *hipotheca*. Fiecare theca, prezintă câte o valvă circulară,

poligonală, lanceolată, cu ornamentații extrem de fine, extrem de complicate, variate și complexe: pori, striuri, rugozități, mici depresiuni, proiecții, tubuli sau nervuri dispuse concentric sau radiar etc. În funcție de particularitățile generale și de cele de simetrie ale valvelor sunt recunoscute două grupuri majore de diatomee: 1) **Diatomeele centrice** (subclasa Centrobacillariophycidae; Centricae) având valve cu simetrie radiară, sunt cele mai multe marine, planctonice, imobile, care se reproduc sexuat prin oogonie și la care GAMEȚII masculi au un singur flagel ornamentat. Ele includ genuri ca: *Bacteriastrium*, *Chaetoceros*, *Cyclotella*, *Melosira*, *Skeletonema*, *Thalassiosira*, *Zygoceros* ș.a.; 2) **Diatomeele penate** (subclasa Pennatobacillariophycidae; Pennatae) includ specii marine bentonice având valve cu simetrie bilaterală; sunt mobile prin alunecare, datorită prezenței unei rafe (despicătură ca un șanț de-a lungul valvei) pe una sau pe ambele valve. Formele cu rafă au mișcări active sacadate care permit deplasarea diatomeelor numai în contact cu substratul, lăsând o urmă pe suprafața acestuia datorită unor fibrile contractile și expulzării unei substanțe fibrilare prin porii terminali ai rafei. Speciile fără rafă sunt imobile (ele au o pseudorafă ca o linie sau suprafață centrală neornamentată). Diatomeele penate includ genuri ca: *Amphora*, *Bacillaria*, *Cylindrotheca*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Phaeodactylum*, *Pinnularia*, *Surirella* etc. Datorită unor secreții mucilaginoase celulele diatomeelor pot adera unele de altele formând filamente sau grupări caracteristice. Mucilagiul, proiectat prin proiecțiile tubulare ale frustulelor, are rol și în aderența de substrat și în mobilitatea prin alunecare. Prezintă METABOLISM fotosintetic, având CROMATOFORI colorați brun, dispuși perpendicular pe valvă, fie câte doi, fie în formă de placă sau discoidală, uneori pe fața internă, cu PIRENOIZI extracelulari. Conțin CLOROFIL *a*, *c*₁ și *c*₂. Sunt facultativ heterotrofe, iar cele marine bentonice obligat heterotrofe. Particularitate esențială: au nevoie absolută de siliciu, nu numai pentru construcția peretelui ci și pentru metabolismul general (la unele specii, prezența siliciului influențează exprimarea GENELOR). Depozitează ca rezervă CRIZOLAMINARINĂ. **Înmulțirea vegetativă** se realizează prin diviziune după un plan paralel cu valvele: PROTOPLASTUL crește, împinge cele două teci, NUCLEUL diploid se deplasează în centrul celulei unde are loc MITOZA și diviziunea citoplasmei pentru ca nucleul să rămână în final în poziția normală. Celulele-fiice preiau „hipothecile” celei-mamă, pe care le utilizează

ca „epithecii” și își formează fiecare *de novo* câte o hipoteca. Datorită acestui mecanism celula-fiică este mai mică decât cea parentală și în consecință, de-a lungul generațiilor, dimensiunea medie a celulelor scade progresiv paralel cu numărul diviziunilor până la 1/2-1/3 din dimensiunile celulei inițiale. Dimensiunea normală a celulelor este restabilită prin formarea unor spori de latență, **AUXOSPORI**, care în momentul germinării au capacitatea de creștere, înainte de formarea structurilor specifice parietale. **AUXOSPORII** se pot forma direct de la celula vegetativă (auxospor vegetativ) sau cel mai adesea, pot fi rezultatul proceselor de sexualitate, formându-se prin fuziunea gameților, după care protoplastul **ZIGOTULUI** (auxozigot) iese din peretele celular – auxozigospor – și își sintetizează peretele celular, inițial organic și apoi silicios.

diatomit – v. KIESELGUHR.

diauxie – fenomen caracteristic de creștere a unui **MICROORGANISM**, în două faze, separate de o fază intermediară de *lag* de 4-5 ore, de creștere zero sau foarte lentă (Monod, 1942). Descriș sub denumirea de „efectul glucozei”, în prezența căreia a fost observat inițial, este în realitate un fenomen general, în mediile care conțin două glucide diferite ca, de exemplu, sistemele glucoză/lactoză la *ESCHERICHIA COLI*, sau glucoză/arabinoză la *Bacillus subtilis*. În prima fază, bacteria utilizează până la epuizare glucidul (glucoza) pentru care are **ENZIME** constitutive. În faza de *lag*, face sinteza enzimelor inductibile necesare pentru metabolizarea celuilalt glucid (lactoză și, respectiv arabinoza în sistemele citate), cu ajutorul cărora în faza a doua are o nouă perioadă de creștere.

diazotrof – **MICROORGANISM** capabil să fixeze **AZOTUL** molecular (N_2) ca, de exemplu, *Rhizobium* spp., *Bradyrhizobium*, *Frankia* ș.a.

dicariofază – (micol.) etapă în ciclul de viață al unor fungi (**Ascomycetes** și **Basidiomycetes**), care implică existența unui **MICELIU DICARIOIC**.

dicarion – (micol.) celulă binucleată sau **MICELIU** compus din celule care conțin doi **NUCLEI** **HAPLOIZI** ♂ și ♀, sexual compatibili, proveniți de la celule parentale sau **HIFE** aparținând unor tulpini diferite. Deși sunt așezați perechi cei doi nuclei nu fuzionează, deci celula nu este efectiv **DIPLOIDĂ**. În cursul creșterii și diviziunii celulei binucleate condiția dicarionă poate fi perpetuată de la o celulă la alta prin diviziunea simultană (**DIVIZIUNE NUCLEARĂ CONJUGATIVĂ**) a celor doi nuclei strâns asociați urmată de separarea nucleilor rezultați în

două celule-fiice. Prezent la **Ascomycetes** și **Basidiomycetes**.

dicarion – (micol.) care aparține unei celule sau **HIFE** fungice ce conține un **DICARION**.

Dicer – v. **RIBONUCLEAZA DICER**.

Dicistroviridae – familie de virusuri „sferice” (ordinul *Picornavirales*) cu **SIMETRIE ICOSAEDRICĂ** și diametrul de 30 nm. **Genomul** reprezentat de o singură moleculă de **ARN m.c. tip «+»** (8,5-10,2 kb). Codifică două poliproteine: cea codificată de **ARN-1 (ORF-1)** formează prin clivare proteolitică proteine implicate în replicare, iar cea codificată de **ARN-2 (ORF-2)** este clivată în cel puțin trei proteine structurale de **CAPSIDĂ**. **ARN viral** este infecțios, funcționând atât ca **GENOM** cât și ca **ARNm**. Răspândire universală. Infectează insectele. Are un singur gen – *Cripavirus* – cu „specia” tip: virusul paraliziei greierului, *Gryllus domesticus* (*Cricket paralysis virus* – **CrPV**).

diclordifeniltricloretan – v. **DDT**.

Dicotyledonatae (**Magnoliopsida**, fostă **Magnoliatae**) – clasă de plante (filum **Angiospermatophyta**) având embrioni cu două **COTILEDONE**. Includ plante de cultură (cartof, mazăre, fasole), plante ornamentale și arbori foioși din regiunile temperate (peste 170000 de specii).

dictiosom – denumire alternativă pentru **COMPLEXUL GOLGI** prezent în celulele plantelor.

Dictyosteliia – (protozool.) subclasă de protozoare (clasa **Eumycetozoea**) confirmată ca atare de **Comitetul de sistematică și evoluție al societății protozoologilor** (Levine și colab., 1980), considerată de micologi ca mixomicete celulare (**DICTIOSTELIOMYCETES**, diviziunea **MYXOMYCOTA**). Gen: **DICTIOSTELIUM**.

Dictyosteliomycetes – clasă de **MYXOMYCETES** celulare **BACTERIVORE**, prezente în sol, dejecții animale, în special în regiunile tropicale. Fază vegetativă amibiană; diviziune mitotică. După epuizarea hranei și stoparea creșterii, urmează faza de înfometare în care unele celule produc **ACRASINE (AMPC)** determinând fenomene de agregare (**HOMOTAXIE**), producerea unui **PSEUDOPLASMODIU (slug sau GREX)** care prezintă răspuns chemotactic deplasându-se pe suprafața mediului. În final formează corpi **FRUCTIFERI** de la care **SPORII** sunt dispersați de vânt sau ploaie. Specia tip: *Dictyostelium discoideum*.

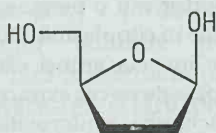
Dictyostelium – gen de **MYXOMYCETES** celulare din clasa **DICTIOSTELIOMYCETES**. *D. discoideum* prezintă **HOMOTAXIE** și ciclu de viață evoluând cu trei faze distincte: creștere vegetativă,

creștere de agregare („socială”) și creștere de dezvoltare morfogenetică cu formarea unui PSEUDOPLASMODIU și în final a unui CORP FRUCTIFER (*culmination*; SOROCARP), purtător de spori de rezistență și diseminare.

dicționar de cod (E. *coding dictionary*) – în conformitate cu teoria CODULUI GENETIC dicționarul de cod poate fi asemănat cu un dicționar bilingv, necesar „traducerii limbajului ADN”, înscris cu 4 litere de cod (A, T, C, G) din GENOMUL organismelor, prin intermediul ARN, în limbajul de 20 de litere (aminoacizi) al proteinelor. El include lista celor 64 de CODONI posibili, care specifică setul de aminoacizi standard, împreună cu codonii de punctuație (start și stop).

didezoxi+ – prefix care indică înlocuirea a două grupări HIDROXIL cu doi atomi de HIDROGEN.

didezoxiriboză – aldopentoză, constituent al nucleotidelor, care seamănă cu DEZOXIRIBOZA, exceptând faptul că nu conține o grupare hidroxil în poziția 3'. De aceea, nucleotidele care îl conțin pot fi încorporate într-o catenă



polinucleotidică, dar lipsa grupării hidroxil împiedică adăugarea de noi nucleotide.

Didinium – (*protozool.*) gen de ciliate de apă dulce (subclasa Gymnostomatia) cu celule ovoide sau în formă de butoiș (60-200 μm lungime) cu un macronucleu în forma literei U. Prezintă în regiunea apicală un proboscis proeminent, conic, la apexul căruia se găsește CITOSTOMUL. Regiunea citofaringelui este consolidată de NEMATODESME. Celulele de *Didinium* pot fi încercuite de două PECTINELE, una înconjoară proboscisul, iar cealaltă este situată relativ posterior față de regiunea mediană. Se hrănește, în special, cu *PARAMECIUM*. În lipsa hranei formează CHIȘTI.

diel – termen englez pentru o perioadă de 24 de ore, care corespunde unui ciclu de lumină (zi) și întineric (noapte).

dielectroforeză – termenul descrie deplasarea prin translație, față de mediul în care sunt suspendate, a unor particule neutre din punct de vedere electric, când sunt supuse unui câmp electric neuniform. Mișcarea este rezultatul polarizării induse a particulelor, într-un grad dependent de constantele dielectrice ale acestora și ale mediului. În funcție de acestea, deplasarea poate fi **pozitivă** (cel mai frecvent)

când particulele se deplasează spre regiunea cu cea mai mare intensitate a câmpului electric sau **negativă** (dielectroforeză negativă), când polarizarea particulelor este inferioară celei a mediului și ca urmare sunt atrase mai puțin decât mediul în zona câmpului cel mai intens. Comportarea este diferită în funcție de natura particulelor și a mediului. **Dielectroforeza pozitivă** este utilizată pentru alinierea protoplaștilor celulelor microbiene și vegetale, precum și a celulelor animale în faza premergătoare ELECTROFUZIUNII. Pentru protoplaștii celulelor vegetale se folosesc uzual câmpuri electrice alternative cu intensitatea de 100-200 V/cm și frecvența de 0,5-1,5 MHz. Tehnica este utilizată pentru determinarea coeficientului de difuziune a proteinelor, pentru caracterizarea unor MICROORGANISME unicelulare sau organite, pentru concentrarea unor produse biologice etc.

diferențiere celulară – proces controlat genetic, observat cel mai bine în dezvoltarea embrionară a unui organism multicelular eucariot, prin care se formează toate celulele specializate („diferențiate”) pentru anumite funcții, care apoi se grupează în diferite combinații pentru a forma țesuturile și organele. La embrioni, procesul de diferențiere pornește de la CELULE STEM cu capacitatea nelimitată de diviziune și de a se diferenția sub controlul unor semnale adecvate, pentru a forma întreaga gamă de celule caracteristice unui organism. Celulele stem persistă și la organisme adulte, de exemplu, în măduva oaselor, având, după date recente, întregul potențial de diferențiere (PLURIPOTENȚĂ) pentru a produce nu numai celulele sistemului hematopoietic și imunitar, ci toate celulele diferențiate din organism. Procesul implică intervenția unor mecanisme subtile de control genetic care permit exprimarea selectivă în fiecare tip de celulă a unor anumite regiuni specifice din GENOM, fapt care demonstrează rolul esențial al GENELOR de reglare. În unele cazuri, starea diferențiată, este precedată de un stadiu în care celulă este programată („determinare”) sau „angajată” (*commitment*) într-o anumită direcție de diferențiere, fără să exprime întotdeauna anumite caracteristici fenotipice evidente.

diferențiere terminală – (*imunol.*) cale de diferențiere a CELULELOR B, stimulate de antigene sau substanțe mitogene la stadiul final de PLASMOCIT, cu mare capacitate de sinteză a imunoglobulinelor (2000-10000 molecule/sec).

diferențiere bacteriană – evenimente inițiate de un mecanism „comutator” în cursul CICLULUI CELULAR, ducând la formarea unui nou tip de celule. Celulele diferențiate pot reveni la forma lor originară (SPORUL care germinează formează o nouă CELULĂ VEGETATIVĂ, cum a fost cea din care provine) sau rămân permanent în starea respectivă (HETEROCHIȘTII de la cianobacterii).

Diffugia – gen de amibe „testate” multinucleate (ordinul Arcellinida) prezente în lacuri, bălți, mlaștini, sol, a căror TESTĂ ($250 \times 200 \mu\text{m}$) este consolidată cu granulații de nisip, spicule de spongieri, FRUSTULE de DIATOMEE, inițial ingerate de celule.

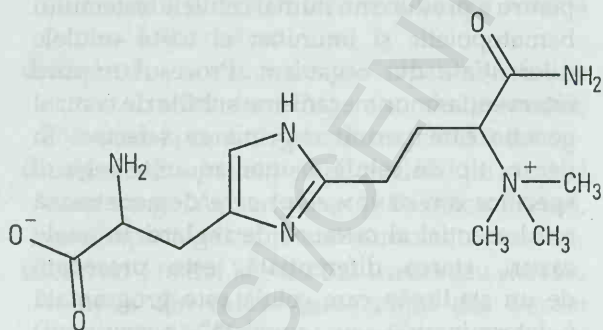
difiletic – termenul descrie situația unor organisme derivate de la două linii evolutive ancestrale distincte.

difosfat – compus organic în care cele două grupări fosfat sunt legate între ele ca în molecula de ADENOSIN-5'-DIFOSFAT (ADP); compară cu BIFOSFAT; BISFOSFAT; V. PIROFOSFAT.

difosfopiridin-nucleotid, forma oxidată (abrev. DPN) – denumire inițială pentru NAD^+ , forma oxidată a nicotinamid-adenin-dinucleotidului.

difosfopiridin-nucleotid, forma redusă (abrev. DPNH) – denumire inițială pentru NADH , forma redusă a nicotinamid-adenin-dinucleotidului.

diftamidă (E. *diphthamide*) – aminoacid neobișnuit, 2(3-carboxiamido-3-(trimetilamino)propil)-histidină, rezultat prin trei modificări enzimatică ale HISTIDINEI, prezent în structura factorului de creștere (alungire) EF-2 al catenei polipeptidice. Reprezintă „ținta” intracelulară



a TOXINEI DIFTERICE, care prin ADP-ribozilare îl inactivează, blocând sinteza proteinelor și moartea celulelor sensibile.

difteroid – 1. tulpină de *Corynebacterium* nepatogenă, component normal al MICROBIOTEI pielii și mucoaselor; 2. denumire generică, convențională pentru alte corinebacterii diferite de *C. diphtheriae*.

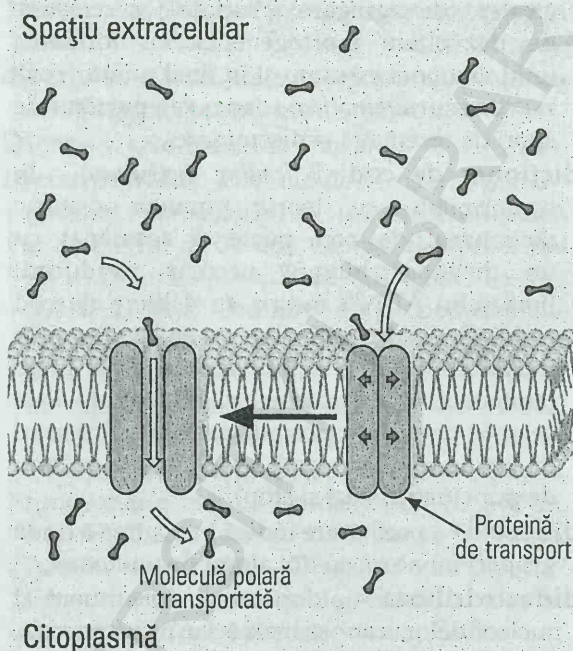


Fig. D3. Reprezentare schematică a difuziunii facilitate, în care o moleculă polară (în concentrație mai mare în spațiul extracelular decât în citoplasmă) „traversează” o proteină transportor sau o permează, fără consum de energie, și ajunge în citoplasmă. Direcția difuziunii facilitate se poate inversa atunci când concentrația intracelulară o depășește pe cea extracelulară. Proteina de transport își schimbă conformația după legarea unei molecule ce urmează a fi transportată.

difteromorfi – bacterii din genul *Corynebacterium* (*C. xerosis*, *C. cutis*, *C. hofmannii* etc.) nepatogene, larg răspândite. Când sunt prezente la om pot fi confundate cu *C. diphtheriae*.

difuziune facilitată (E. *facilitated diffusion*) – proces de transport pasiv, realizat fără consum de energie prin intervenția unor proteine-purtător specific legate de membrana celulară. Reprezintă cea mai simplă modalitate de a asigura introducerea mai rapidă a unui substrat prin legarea lui relativ specifică de o proteină „facilitator” pe o parte a membranei, urmată de eliberarea de partea opusă, în aceeași formă în care este prezent în mediu. Proteina de transport furnizează un mediu HIDROFIL pentru moleculele polare în cursul trecerii lor prin membrane, acționând fie ca „navetă”, fie ca por. Transportul nu necesită consum de energie, deoarece forța de propulsie este diferența de concentrație a substanțelor dizolvate: este un proces de transport „în AVAL” a cărui funcționare duce la echilibrarea gradientului chimic de ambele părți ale MEMBRANEI (fig. D3 și D4). Proteinele-purtător acționează numai atât timp cât între cele două părți ale membranei există o diferență de concentrație a substratului respectiv.

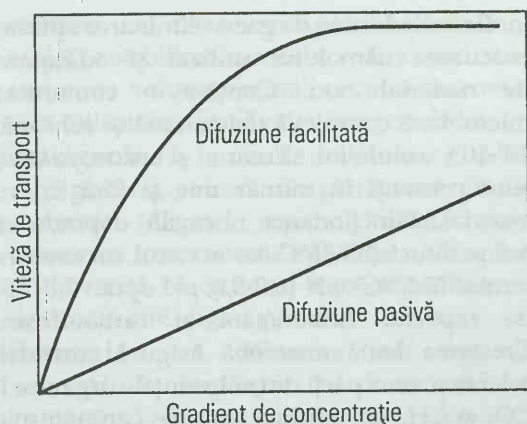


Fig. D4. Reprezentare schematică a dependenței vitezei de transport a unui solut de gradientul de concentrație, în cazul difuziunii facilitate și al difuziunii pasive. În cazul difuziunii facilitate, se remarcă efectul de saturare peste o anumită valoare a gradientului de concentrație, când viteza de transport nu mai crește.

Substratul poate fi transportat „în” sau „din” celulă.

difuziune pasivă (simplă, liberă, nemediată; *E. passive transport*) – proces de trecere liberă a substanțelor solubile prin MEMBRANA PLASMATICĂ, fără a interacționa cu moleculele din structura acesteia și fără consum de energie. Se produce lent și nespecific, de la o regiune cu concentrație relativ mare de substrat spre o regiune cu o concentrație relativ scăzută, și încetează când compusul respectiv ajunge la aceeași concentrație, atât în interiorul cât și în afara celulei (fig. D4). Întrucât concentrația celor mai mulți metaboliți este mai mare în interiorul celulei decât în afara ei, difuziunea pasivă este restrânsă, pe lângă apă (v. AQUAPORINĂ) la un mic grup de substanțe precum unele gaze (O_2 și CO_2), acizii grași și substanțele liposolubile, anumiți ioni. Condiția esențială este mărirea moleculei (diametru 0,4-0,6 nm). Cele mai mari (0,8 nm) trec prin difuziune pasivă numai dacă sunt liposolubile. „Forța de propulsare” este reprezentată de diferențele de concentrație (pentru neelectroliți), de presiune parțială sau de potențial electric (în cazul ionilor), iar intensitatea difuziunii nete depinde de diferența concentrației de cele două părți ale membranei.

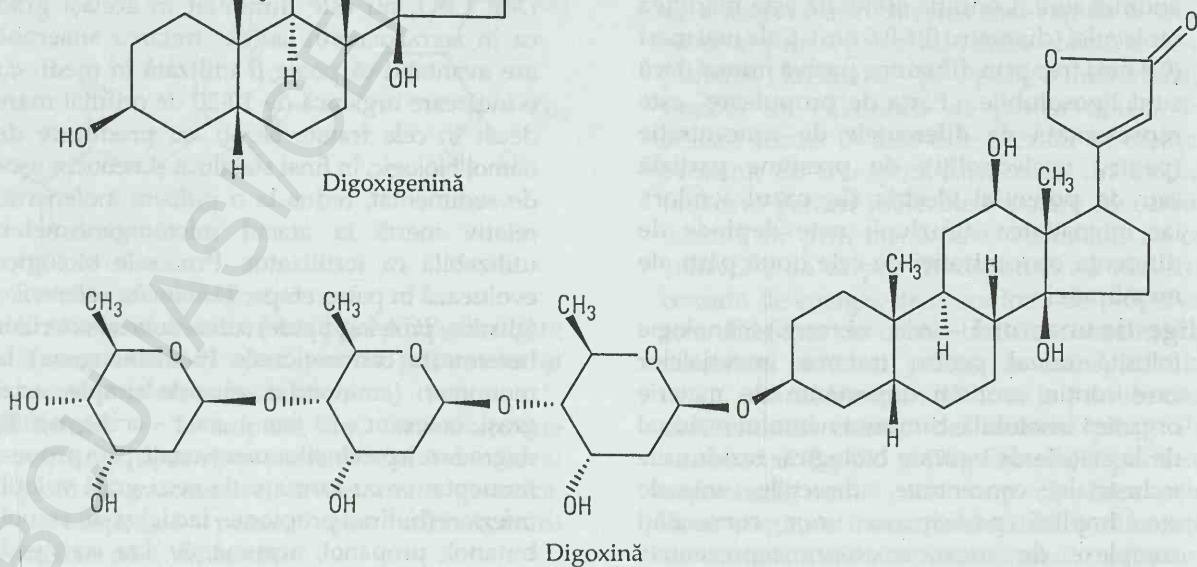
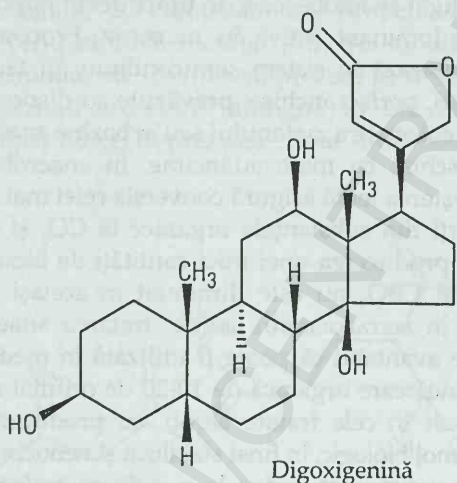
digestie anaerobă – (ecol. microorg.) tehnologie folosită uzual pentru tratarea materialelor care conțin cantități importante de materie organică insolubilă, cum sunt nămolul rezidual de la stațiile de epurare biologică, reziduurile industriale concentrate, dejecțiile animale etc. Implică participarea unor comunități complexe de MICROORGANISME reprezentate

de două categorii cu fiziologie distinctă care prin procese de degradare și fermentație convertesc materialele organice la metan și CO_2 : 1) **microbiota nemetanogenă** include bacteriile din genurile și speciile următoare: *Actinomyces*, *Alcaligenes faecalis*, *A. viscolactis*, *Bacillus*, *Bacteroides*, *Bifidobacterium*, *Branhamella*, *Clostridium*, *Corynebacterium*, *Desulfovibrio desulfuricans*, *ESCHERICHIA COLI*, *Eubacterium*, *Enterobacter aerogenes*, *Fusobacterium*, *Lactobacillus*, *Leptospira biflexa*, *Micrococcus* (*Sarcina*) *luteus*, *M. varians*, *Peptococcus*, *Pseudomonas reptilivora*, *Ramibacterium*, *Spirillum*, *Veillonella*, *Vibrio* etc. Unele dintre ele (*P. reptilivora*, *A. viscolactis*, *Ramibacterium*) nu sunt recunoscute în *Bergey's Determinative Bacteriology*, 1974; 2) **microbiota metanogenă** include microorganisme arheane ca: *Methanobacterium bryantii*, *M. thermoautotrophicum*, *M. formicicum*, *Methanococcus omelianskii*, *M. vannielii*, *Methanosarcina barkeri*, *Methanospirillum hungatii*, *Methanothrix soehngenii*, *Methanomicrobium mobile*, *Methanobrevibacter ruminantium*. Protozoarele ca și fungii sunt foarte rare și fără activități semnificative. Numărul microorganismelor este de 10^9 - 10^{10} celule/ml. Cele facultativ anaerobe au rolul de a consuma și epuiza cantitățile mici de OXIGEN prezent în mediu și de a modifica potențialul redox (*Eh*) la un nivel accesibil microorganismelor obligat anaerobe, care, în timp, devin populația predominant activă în DIGESTOR. Procesul se realizează în sistem semicontinuu, în tancuri mari, perfect închise, prevăzute cu dispozitive de colectare a metanului sau în bazine anaerobe deschise cu mare adâncime. În anaerobioză, creșterea lentă asigură conversia celei mai mari părți din substanțele organice la CO_2 și CH_4 , cu producerea unei mici cantități de biomasă. Deși CBO_5 nu este diminuat în același grad ca în METABOLISMUL aerob, tratarea anaerobă are avantajul că poate fi utilizată în medii cu o încărcare organică de 10-20 de ori mai mare decât în cele tratate aerob, cu producere de nămol biologic, în final stabilizat și nenociv, ușor de sedimentat, redus la o pulbere inofensivă, relativ inertă la atacul microorganismelor, utilizabilă ca fertilizator. Procesele biologice evoluează în patru etape: 1) *hidroliza polimerilor* (glucide, proteine, lipide) sub acțiunea bacteriilor heterotrofe convenționale (nemetanogene) la monomeri (aminoacizi, glucide simple, acizi grași, GLICEROL); 2) *faza a doua – acidogenă*, de degradare a produșilor menționați, prin procese fermentative cu formare de acizi grași volatili inferiori (butiric, propionic, lactic) și de etanol, butanol, propanol, acetona; 3) *faza acetogenă*

hidrogenică corespunde oxidării anaerobe a produșilor respectivi la acetat, formiat, CO_2 și H_2 ; 4) faza *metanogenă* – hidrogenul produs este rapid și preferențial oxidat de către microorganismele metanogene, simultan cu reducerea CO_2 la CH_4 . Energia este obținută cel puțin parțial din oxidarea H_2 , care acționează ca reducător. Întreaga secvență de reacții poate fi considerată ca un lanț trofic microbian, în care produșii unor specii sunt asimilați de alte specii care acționează succesiv. În acest cadru, fiecare microorganism metanogen poate produce la fiecare 30 secunde o cantitate de metan egală cu volumul ei. Condițiile de pH variază puțin (pH 6,6-7,6; pH optim 7,0-7,2). Eficiența tratării este exprimată în raport cu scăderea procentuală a CBO_5 inițial, care poate să ajungă până la 90% dacă procesul funcționează perfect. Produsul final – BIOGAZUL – conține 65-70% metan și 30-35% CO_2 .

digestor – (biotehnol.) instalație de operare continuă în condiții de ANAEROBIOZĂ utilizată uzual pentru tratarea materialelor cu conținut ridicat de materie organică insolubilă provenită din nămolul rezidual de la stațiile de epurare biologică, reziduurile industriale concentrate, dejecțiile animale de la fermele zootehnice etc. În general de mare capacitate (METANTANC) este prevăzută cu dispozitive de amestec mecanic,

încălzire, colectare de gaze, eliminarea spumei, evacuarea nămolului utilizat și adăugarea de material nou. Conține o comunitate microbiană complexă (bacteriană și arheană), 10^9 - 10^{10} celule/ml. FUNGII și PROTOZOARELE sunt prezenți în număr mic și fără un rol esențial. Funcționarea normală depinde de temperatură (30-35°C, iar în cazul MICROBIOTEI termofile 60°C), pH (6,0-8,0; pH optim 7,0-7,5), de raportul carbon/azot și carbon/fosfor. Creșterea lentă anaerobă asigură conversia celei mai mari părți din substanțele organice la CO_2 și CH_4 , cu producerea unei cantități mici de biomasă microbiană. Primele trei etape: **hidroliza polimerilor** (la aminoacizi, glucide simple, acizi grași și glicerol), **fermentația acidogenă** cu producere de acizi grași volatili inferiori (butiric, propionic, lactic), etanol, butanol, propanol, acetona și **etapa acetogenă/hidrogenică** (cu formare de acetat, formiat, CO_2 și H_2) sunt efectuate de microbiota heterotrofă din produs care, în plus, consumă și elimină cantitățile mici de oxigen prezente în mediu, făcându-l accesibil MICROORGANISMELOR anaerobe. Ultima fază – **metanogeneza** realizată fie prin conversia CO_2 și a hidrogenului la metan ($4\text{H}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$), fie prin conversia acetatului la metan și CO_2 ($\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{HCO}_3^-$) este efectuată de microorganismele arheane (*Methanobacterium bryantii*, *M. thermoautotrophicum*, *M. formicicum*, *Methanococcus omelianskii*, *M. vanniellii*, *Methanosarcinabarkeri*, *Methanospirillum bungatii*, *Methanotherix soehngenii*, *Methanomicrobium mobile*, *Methanobrevibacter ruminantium*). Produșii finali, BIOGAZUL (65-70% metan și 30-35% CO_2) este combustibil cu diferite



utilizări, iar masa reziduală finală (nămolul biologic stabilizat, nenociv, redus cantitativ în raport cu volumul inițial, uscat și pulverizat) este utilizată ca fertilizator în agricultură.

digoxigenină – moleculă relativ mică, derivat al **digoxinei**, extrasă din plantele de *Digitalis purpurea* (degețel roșu). Utilizată pentru marcarea SONDELOR de ADN sau ARN. Poate fi detectată cu ajutorul ENZIMELOR legate de anticorpi anti-digoxigenină.

dihotomie – 1. bifurcare sau ramificare repetată; 2. împărțire în două părți sau categorii; 3. (biosistem.) tehnică de identificare a unui MICROORGANISM prin studiul diferitelor caractere selecționate, care sunt prezente în două variante: prezent sau absent, «+» sau «-»; 4. tip de ramificație la plante, la nivelul tulpinii sau rădăcinii, în care se produc succesiv câte două ramificații ale axului principal.

diluție serială – 1. (imunol.) diluarea progresivă a unui antiser, în general, cu rația doi (1:4, 1:8, 1:16, 1:32, ...) cu ajutorul unei soluții saline (NaCl 0,9%) pentru stabilirea titrului anticorpilor (cu cea mai mare diluție care dă încă o reacție măsurabilă cu un antigen într-un test serologic); 2. (virol.) cea mai mare diluție a unui produs infecțios (*end point dilution*) care permite măsurarea infecțiozității produsului.

dimer – structură macromoleculară în care sunt asociate necovalent două subunități monomere identice sau diferite; v. HOMODIMER și HETERODIMER.

dimer de timină (E. *thymine dimer*) – dimer format în structura ADN prin legarea covalentă a două TIMINE adiacente (*cis*), frecvent ca răspuns la iradierea cu radiații ultraviolete. Potențial mutageni, dimerii de timină sunt excizați de ENZIMELE DE REPARAȚIE, uneori – la rândul lor – cu acțiune imperfectă. Implicații în maladia umană *Xeroderma pigmentosum*.

dimeri de pirimidină – tip de leziune mutagenă indusă de radiațiile UV ($\lambda = 260 \text{ nm}$) în bacteriile supraviețuitoare iradierii (90-95% din celule mor). Constă în formarea de legături chimice covalente între două PIRIMIDINE adiacente pe aceeași catenă (dimeri de pirimidină), care distorsionează forma moleculei de ADN, interferând cu împerecherea normală a bazelor și cu replicarea; v. FOTOREACTIVAREA.

dimerizare – proces de formare a unui dimer.

dimetil-sulfoxid – v. DMSO.

dimetil-cisteină – v. PENICILAMINĂ.

dimitic (Gr. *dis* = de două ori; *mitis* = filament, hifă) – (micol.) BASIDIOCARP format din HIFE GENERATIVE (septate, ramificate, cu pereți subțiri, care formează basidii) asociate fie cu

hife scheletale (sterile, neramificate, cu pereți groși), fie cu **hife de legare** (sterile, foarte ramificate).

dimorfic (Gr. *dis* = de două ori; *morphe* = formă) – fungi care cresc, în funcție de condițiile de mediu, în două forme distincte: **unicelulară** (levuriformă) sau **micelială**. *Blastomyces dermatitidis* crește ca levură în celulele mamiferelor și în culturi la 37°C, reproducându-se prin înmugurire, și în formă de MICELIU septat care produce CONIDII la temperaturi mai mici de 30°C. Descrie și la *CANDIDA* spp. și *Histoplasma capsulatum*.

dimorfism (Gr. *dis* = de două ori; *morphe* = formă) – 1. (micol.) stare particulară întâlnită la unii fungi patogeni pentru om și animale, care se dezvoltă în formă hifală în afara organismului-gazdă și într-o formă asemănătoare LEVURILOR în gazdă; 2. fungi care produc două tipuri morfologic distincte de ZOOSPORI.

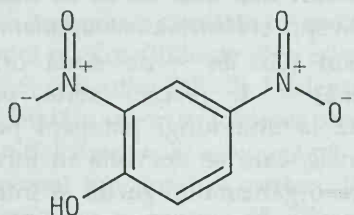
dinamină (E. *dynamine*) – proteină (GTPază) citosolică cu rol în formarea veziculelor „acoperite” (*coated vesicles*), prin constricția unei invaginări (adâncituri) de tip *coated pit* și separarea completă a veziculei care a „în mugurit” pe fața internă a MEMBRANEI PLASMATICE. Dinamina polimerizează în jurul „gâtului” invaginării formând un inel helical, iar energia derivată din hidroliza GTP este folosită pentru contracția inelului de dinamină ce se strânge ca un laț separând vezicula endocitară complet închisă, care se poate desprinde de membrana plasmatică, devenind liberă în celulă.

dineină (E. *dynein*) – proteină-motor multimeră alcătuită din două catene grele (540 kDa), patru intermediare (70 kDa) și patru ușoare (50 kDa) cu activitate de ATPază, activată de Ca^{2+} și Mg^{2+} , asociată fizic cu constituenții microtubulari ai CILILOR și FLAGELILOR DE TIP EUKARIOT, cu un rol determinant în mobilitatea acestora. Dineina axonemală de la *Tetrahymena* examinată la microscopul electronic și considerată ca un posibil model molecular general are aspectul unui buchet de flori conectat la o bază comună. Baza este alcătuită din mai multe catene ușoare și intermediare, de care sunt atașate trei catene grele, compuse fiecare dintr-o „tulpină” lungă, un „cap” mare globular, un domeniu mic globular și un scurt peduncul care reunește cele două domenii globulare. Având un braț intern și unul extern, dineinele sunt permanent atașate din loc în loc de-a lungul tubului A (subfibră A) al fiecărui MICROTUBUL dublet axonemal.

Subunitățile mari au activitate ATPazică și un rol esențial în mobilitate când o parte din dineină se atașează și se detașează ciclic de tubulul B (subfibra B). Fiecare ciclu necesită hidroliza ATP. Transferul brațului de dineină de la un dublet de microtubuli la dubletul vecin, permite deplasarea relativă a acestora;

V. FLAGEL DE TIP EUCARIOT.

dinitrofenol – 2,4-dinitrofenol, substanță cu caracter de anion, prezentă sub forma unei pulberi galben-pal, cu rol de decuplant puternic



al FOSFORILĂRII OXIDATIVE. Translocator de protoni (PROTONOFOR). Utilizat în imunologie în studiul antigenelor artificiale pentru realizarea unor grupări haptenice puternice și specifice, active după cuplarea cu o moleculă-purtător.

dinitrogen (simbol N_2) – AZOT molecular (diatomic).

dinitrogenază – V. NITROGENAZĂ.

Dinoflagellida – (protozool.) ordin de protozoare (clasa PHYTOMASTIGOPHOREA) confirmat de *Comitetul de sistematică și evoluție al Societății protozoologilor* (Levine și colab. 1980). Descriș de algologi sub denumirea de clasa Dinophyceae, diviziunea Dinophyta. Include genurile: *Ceratium*, *Glenodinium*, *Gonyaulax*, *Gymnodinium*, *Noctiluca*, *Piridinium*, *Prorocentrum* etc. Cele mai multe sunt unicelulare și biflagelate. Organizare nucleară caracteristică, intermediară între procariote și eucariote (mezocariotă sau dinocariotă), cu CROMOSOMI lipsiți de CENTROMERI, care conțin numai puține proteine sau chiar deloc. Membrana nucleară persistă în cursul MITOZEI. Majoritatea sunt fotosintetizante, având mai multe CLOROPLASTE, CLOROFILĂ a , c_2 , β -CAROTEN și peridinină. Unele specii (*Noctiluca*) sunt incolore și heterotrofe. Probabil, toate speciile ingeră hrana particulată. Produc SPORI de latență și de rezistență (CHIȘTI, HIPNOSPORI). Prezente în ape dulci, salmastre, abundente ca plancton în oceane; unele produc bioluminescență (*Gonyaulax*, *Noctiluca*). Unele specii (*Gonyaulax catenella* și *G. tanarensis*) produc neurotoxine puternice (SAXITOXINE), care se pot acumula în moluștele bivalve, producând intoxicații severe consumatorilor acestora (blocaje ale transmisiei impulsului nervos, paralizii și moarte prin

asfixie). Pot fi endisimbionte la nevertebrate (*Symbiodinium*) sau parazite la pești (*Oodinium*) sau la copepode (*Blastodinium*). *Gonyaulax* și *Gymnodinium* pot produce „înfloriri” ale apelor marine („maree roșie”).

dioic (Gr. *dis* = de două ori; *oikos* = casă; E. *dioecious*) – (micol.) organisme la care organele reproductive ♂ și ♀ sunt prezente în organisme diferite (opus MONOIC). În general, cu excepția celor HERMAFRODITE, TALURILE fungice sunt fie ♂, fie ♀.

dioxid de clor (ClO_2) – dezinfectant puternic recomandat pentru tratarea apelor din bazinele de înot. Inactivează virusurile, omoară bacteriile, inclusiv SPORII și fungii.

dipeptid – oligopeptid care este format din doi α -aminoacizi.

diplococ – coci dispuși în perechi, cum este cazul pneumococului (*Streptococcus pneumoniae*), gonococului (*Neisseria gonorrhoeae*) ș.a.

Diplococcus pneumoniae – denumire ieșită din uz pentru *Streptococcus pneumoniae* (pneumococ).

diplococin – antibiotic produs de *Streptococcus cremoris*, înrudit structural cu NISINA.

diploid – celulă sau NUCLEU care conține două seturi de CROMOSOMI omologi (respectiv două copii ale fiecărui locus autosomal). Numărul diploid ($2n$) corespunde dublului numărului haploid și este caracteristic celulelor diferite de GAMEȚI. Celulele bacteriene, în mod normal HAPLOIDE, pot fi parțial DIPLOIDE (meroploide sau MEROZIGOȚI) după transferul de informație genetică, când pot conține copii suplimentare ale unor GENE provenite de la celula-donator.

Diplomonadida – (protozool.) ordin de protozoare (clasa ZOOMASTIGOPHOREA) cu celule care prezintă unul sau doi KARIOMASTIGONȚI cu simetrie rotațională binară sau cu simetrie bilaterală. Fiecare kariomastigont are 1-4 flageli dintre care unul orientat posterior este asociat cu citostomul sau la genurile mai evolute cu organite care formează „axul” celulei. MITOCONDRIILE și aparatul GOLGI sunt absente. Unele specii produc CHIȘTI. Includ două subordine: ENTEROMONADINA și DIPLOMONADINA.

Diplomonadina – subordin de protozoare libere sau parazite (ordinul DIPLOMONADIDA, clasa ZOOMASTIGOPHOREA) având doi KARIOMASTIGONȚI, fiecare cu 4 flageli, dintre care unul orientat posterior; libere sau parazite. Include genurile: *Giardia*, *Hexamita* și *Trepomonas*.

dipol – moleculă care conține două sarcini electrice diferite, de sens contrar (una net negativă, cealaltă net pozitivă), însă egale ca

mărime și separate de o mică distanță una față de cealaltă. Polarizarea electrică asigură unor astfel de molecule proprietăți importante în SISTEMELE BIOLOGICE.

direcționalitate – 1. termenul se referă la molecule, în general, catene polimerice (acizi nucleici, proteine, glucide) care au extremități chimic diferite, una în raport cu cealaltă; 2. în cazul sistemelor de transport transmembranar al SOLUȚILOR, DIFUZIUNEA PASIVĂ și DIFUZIUNEA FACILITATĂ nu sunt „direcționate” în raport cu MEMBRANA CELULARĂ. Substanțele dizolvate se pot deplasa în ambele direcții (în și din celulă) în funcție de concentrația prevalentă sau de gradientul electrochimic. TRANSPORTUL ACTIV este „direcționat” (unidirecțional sau vectorial), în sensul că un sistem de transport activ care transportă o substanță într-o anumită direcție prin membrană nu îl transportă activ și în direcția opusă.

dis+ – prefix cu semnificația anormal, perturbat, dificil, deteriorat.

DISC (E. *Death Inducing Signaling Complex*) – abrev. pentru complexul de semnalizare a inducției efectului letal, care se formează după activarea receptorului CD95 (cunoscut și sub numele de Fas sau APO-1; *death receptor*). Trei molecule de ligand specific (CD95L) se leagă de trei molecule de receptor CD95, permițând astfel (prin intermediul domeniului letal, DD) recrutarea moleculei adaptor FADD. La rândul său, prin intermediul propriului domeniu efector letal (DED), FADD recrutează și activează caspaza 8 (de la procaspaza 8), care clivează substratul specific Bid și rezultă tBid (*truncated Bid*). Acest substrat clivat este de fapt molecula-semnal pentru propagarea semnalului letal spre MITOCONDRII și APOPTOSOM. Mecanismul descris poate fi inhibat de molecula FLIP, tot prin intermediul unui domeniu efector letal propriu; v. APOPTOSOM; APOPTOZĂ; DOMENIUL EFECTOR LETAL.

discoidină – LECTINĂ produsă de mixomicetele celulare *Dictyostelium discoideum*, în două variante (discoidinele I și II), având un situs de legare pentru resturi glucidice de tip galactoză. Sintetizate în cursul diferențierii de la faza vegetativă la faza de agregare, ar fi implicate în aderența intercelulară. Discoidina I are rol în aderența MICROORGANISMULUI de substrat, printr-un mecanism asemănător celui al fibronectinelor la animale.

discret – termen utilizat în biologia moleculară (ca și în această lucrare) cu sensul atribuit în fizică și în matematică, respectiv: „cu limite distincte, individualizate”, alcătuit „din părți

separate”, „discontinuu” (antonim față de continuu).

disecție (L. *secare* = a tăia) – separarea prin secționare a diferitelor țesuturi și organe pentru a fi observate raporturile dintre ele și aspectul macroscopic sau pentru a fi analizate.

diseminare – (ecol. *microorg.*) dispersarea MICROORGANISMELOR în natură este foarte eficientă și în unele cazuri reprezintă o condiție esențială pentru supraviețuirea lor (în cazul paraziților obligați, absența diseminării, ar duce la moartea lor și, pe termen lung, la dispariția speciei; de asemenea, în cel al microorganismelor care colonizează anumite HABITATE cu discontinuitate în timp și spațiu, în care are loc epuizarea nutrienților esențiali). Ea explică funcția de ORGANISM-PIONIER pentru medii anterior nepopulate. În natură se poate realiza activ (prin mobilitate sau prin proiectarea explozivă a SPORIILOR fungici) sau pasiv (fără intervenția directă a microorganismelor, cu ajutorul curenților de aer, ploii, apelor curgătoare și intervențiilor umane). Diseminarea poate fi **obligatorie** (*imperative dispersion*), care se repetă la anumite intervale și este necesară pentru supraviețuirea speciei, sau **facultativă** (*capricious dispersion*), caracteristică microorganismelor ce trăiesc liber și care, periodic, pot fi răspândite dintr-un loc în altul, dar care pot trăi și în absența dispersării. Favorizată de: adaptări structurale și/sau fiziologice, dimensiuni mici și greutate redusă, mobilitate și diferite taxii, care permit o deplasare orientată selectiv, forme de rezistență, număr mare de spori (10^{12} spori/corp sporifer), multiplicare rapidă etc.

diseminare clonală – răspândirea unei singure tulpini bacteriene sau a unui determinant de rezistență unic, într-o zonă limitată sau introducerea unei astfel de tulpini de la o populație geografic îndepărtată.

disfuncție – funcționare anormală a unei celule, țesut sau organ.

disgenic – sistem de reproducere sau de selecție genetic dăunător sau dezavantajos.

disociere – 1. (*virol.*) proces prin care un fragment de țesut este separat în celulele componente prin acțiunea TRIPSINEI sau a altor PROTEINAZE, în vederea inițierii unor culturi de celule; 2. (*bacteriol.*) separarea variantelor fenotipice de tipul variantelor *Smooth* și *Rough* ale unor bacterii; 3. (*chim.*) separarea unor molecule complexe în entitățile componente mai mici. Dezagregarea unor macromolecule de tipul homo- sau heteropolimerilor la unitățile componente (PROTOMERE).

Dispază – (*virol.*) denumire comercială a unei metaloproteinaze neutre sintetizată de *Bacillus polymyxa*; utilizată pentru capacitatea sa de a produce o dezagregare blândă a țesuturilor și separarea celulelor componente. Rezultatul este mai puțin intens decât în cazul TRIPSINEI, dar procentul celulelor viabile este mult mai mare.

displazie – termenul denotă uzual stadiile timpurii ale CARCINOGENEZEI, marcate de morfologie epitelială anormală (*ad litteram* „creștere rea”).

distal – situat la distanță față de un punct de legare sau de origine.

distanță cladistică (diferență cladistică) – termenul descrie numărul de puncte de ramificație între două puncte din ARBORELE FILOGENETIC.

distanță evolutivă (E_D) – criteriu de construcție a unui ARBORE FILOGENETIC pe baza secvențelor GENELOR pentru ARNr 16S. Secvențele provenind de la două organisme comparate sunt aliniate, calculând E_D în funcție de numărul de poziții în care cele două secvențe diferă (respectiv prin procentul de secvențe neomoloage din moleculele comparate). Se aplică un factor de corecție statistic pentru eventualele retromutații sau MUTAȚII „înainte”, care ar fi putut avea loc, la același situs al genotipului original. Analiza computerizată permite în final construcția unui arbore filogenetic în care distanța evolutivă este reprezentată de suma distanțelor fizice (lungimea ramificațiilor) care separă cele două organisme comparate. Această distanță este invers proporțională cu gradul de înrudire evolutivă.

distanță genetică – (*genet. microorg.*) termenul se referă la gradul de asemănare sau deosebire genetică între doi indivizi sau populații în funcție de probabilitatea de a avea în comun anumite GENE sau caractere. În genetica moleculară, este apreciată în funcție de procentul de omologie structurală dintre două secvențe, de hibridarea moleculară și de compararea secvențelor nucleotidice. Este mai mare între speciile îndepărtate filogenetic decât între cele apropiate. Numărul modificărilor apărute în cursul evoluției, reflectate în secvența ADN și a aminoacizilor din proteine este cu atât mai mare cu cât speciile respective s-au desprins, mai de timpuriu, din trunchiul evolutiv comun.

distanță separatoare – V. LIMITĂ DE REZOLUȚIE; PUTERE DE REZOLUȚIE.

distrofie – 1. (*ecol. microorg.*) bazin de apă dulce bogat în materie organică, în special, sub formă de coloizi vegetali în suspensie și fragmente vegetale mai mari, dar cu conținut limitat de nutrienți. Permite numai dezvoltarea lentă a unor plante sau animale. Materia organică abundentă poate colora apa în brun, limitând pătrunderea luminii dincolo de adâncimea de 1 m (scăderea productivității). Materia organică nu este produsă în lacul respectiv ci, în special, în zonele învecinate. În unele anotimpuri degradarea materiei organice scade concentrația O_2 și afectează negativ productivitatea. În unele cazuri, materia organică se acumulează la fundul lacului ca turbă; 2. (*med.*) tulburare de nutriție a unui organism asociată cu slăbire, alterarea stării de sănătate, diminuarea rezistenței la infecții, perturbări ale proceselor metabolice, afectarea funcționării unor organe esențiale etc.

distrugerea formelor toxice ale oxigenului

– deși OXIGENUL reprezintă cel mai bun acceptor de electroni în respirație, unii derivați ai săi (1O_2 , O_2^- , H_2O_2 , $OH\cdot$) pot avea un efect dăunător asupra organismelor în care apar. Existența lor a permis apariția în cursul evoluției a unor sisteme enzimatică capabile să le distrugă sau să le convertească la forme netoxice: 1) PEROXIDAZA, $H_2O_2 + NADH + H^+ \rightarrow 2H_2O + NAD^+$; 2) SUPEROXID-DISMUTAZA, $O_2^- + O_2^- + 2H^+ \rightarrow H_2O_2 + O_2$; 3) CATALAZA, $H_2O_2 + H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$; 4) Superoxid-dismutaza și catalaza, $4O_2^- + 4H^+ \rightarrow 2H_2O + 3O_2$; 5) Superoxid-reductaza, $O_2^- + 2H^+ + \text{cit. c redus} \rightarrow H_2O_2 + \text{cit. c oxidat}$.

divergență – (*evol.*) trăsătură caracteristică a procesului evolutiv în ansamblul său, diversificarea formelor în procesul evoluției fiind o necesitate ce rezultă din însuși modul de acțiune al selecției. SELECȚIA NATURALĂ tinde să elaboreze adaptări cât mai bune la anumite condiții concrete în care trăiește forma dată. Formele intermediare, care nu corespund în modul cel mai satisfăcător noilor condiții, vor fi treptat eliminate (Botnariuc, 1979).

diversitate – (*imunol.*) proprietate fundamentală a SISTEMULUI IMUNITAR, exprimată prin existența unui număr mare de limfocite cu specificități antigenice diferite, corespunzător unui REPERTORIU limfocitar mare și divers (teoretic, 10^{30} subpopulații celulare diferite; disponibil, 10^8 - 10^{10} entități cu specificități diferite). Este rezultatul variabilității în structura situsurilor de legare a antigenelor și ale receptorilor de antigen de pe suprafața limfocitelor.

diversitate biologică – V. BIODIVERSITATE.

diversitate combinatorială („legare combinatorială”; E. *combinatorial diversity*; *combinatorial joining*) – (imunol.) mecanism de producere a unui număr foarte mare de GENE și, respectiv, a unei imense diversități de molecule de imunoglobuline și de RECEPTORI CELULELOR T (TCR), pornind de la un număr limitat de segmente de ADN diferite, prezente în GENOMUL liniei germinale, prin recombinarea lor aleatorie. Amplificarea diversității anticorpilor pe această cale este favorizată de faptul că organizarea genelor pentru regiunile variabile (V) în linia germinală este *per se* un factor determinant de diversitate: regiunea V a catenei ușoare (V_L) este codificată de două segmente, V și J (*joining*; de reunire), iar cea a catenei grele (V_H) de trei segmente V, D (diversitate) și J; fiecare dintre aceste segmente este prezent într-un număr mai mare cu secvențe diferite. Rearanjarea lor permite ca pornind de la un număr limitat de segmente de acest gen, numărul final să fie enorm, datorită diversității de legare. În acest proces, regiunea V a catenei ușoare (V_L) se poate forma prin recombinarea aleatorie a oricărui segment genetic V și J diferite, iar cea a catenei grele (V_H) prin combinarea diferitelor segmente V, D și J, determinând formarea unor gene diferite, capabile să codifice imensa diversitate a imunoglobulinelor-anticorp și a TCR.

divisom – complex molecular care coordonează întreg procesul de diviziune celulară la procariote (BACTERIA și ARCHAEA). Studiat la *ESCHERICHIA COLI*. Formarea este inițiată de depunerea sub forma unui „inel” a moleculelor de FtsZ în jurul celulei bacteriene pe fața internă a MEMBRANEI PLASMATICE, în zona centrală a celulei („septasom”), unde se va forma septul transversal de diviziune, definind poziția acestuia. Moleculele de FtsZ polimerizează pentru a forma un inel continuu, care atrage alte proteine Fts (FtsI, FtsA și FtsK) și proteine implicate în sinteza peptidoglicanului (proteinele care leagă penicilina). După replicarea ADN și separarea NUCLEOIZILOR rezultați, pe măsură ce apare constricția celulei-mamă pentru diviziune, moleculele de proteină FtsZ se depolimerizează, amorsând creșterea peretelui despărțitor dintre cele două celule-fiice. Energia pentru acest proces complex este furnizată de activitatea enzimatică a FtsZ, care poate hidroliza GTP (GUANOZIN 5'-TRIFOSFAT); v. proteine FtsZ; Fts.

diviziune (Phylum) – rang taxonomic constituit dintr-un grup de clase înrudite. După sistemul de clasificare a bacteriilor, în prezent

abandonat, bacteriile aparțineau filumului *Protophyta* (protos = primordial; phytum = plantă). După Murray (1974), bacteriile formau două diviziuni: I. Photobacteria (procariote fototrofe) și II. Scotobacteria (indiferente față de lumină), aparținând regnului Procaryotae. Și această clasificare a fost abandonată.

diviziune asimetrică – prezentă la bacterii ca rezultat al formării septului transversal în poziții situate la distanță de zona ecuatorială (normală) a celulei, întâlnită în diviziunea izomorfă. Mutantele producătoare de celule miniaturale (MINICELULE) de la *ESCHERICHIA COLI* și *Bacillus subtilis* formează celule mici sferice la extremitățile unor celule parentale cilindrice ca rezultat al plasării anormale a septului de diviziune. În multe cazuri, minicelulele sunt lipsite de ADN și deci incapabile să facă sinteza de polimeri specifici.

diviziune binară (directă, simplă; E. *binary fission*) – forma cea mai răspândită de multiplicare a bacteriilor, constă în scindarea celulei-mamă, ajunsă la un punct critic de creștere, în două celule-surori, cel mai adesea absolut identice ca mărime și formă – **diviziune izomorfă**. La bacteriile cilindrice și spiralate, diviziunea se face de obicei într-un plan transversal, perpendicular pe axul mare al celulei, iar la unii spirili se produce longitudinal, într-un plan paralel cu acest ax. Cocii se divid după 1, 2 sau 3 planuri perpendiculare succesive, ceea ce face posibilă gruparea celulelor-surori în câteva moduri caracteristice. În intervalul dintre două diviziuni, toți constituenții celulari, inclusiv ADN, se dublează, cei doi nucleoizi rezultați se separă unul de altul, iar cele două jumătăți ale celulei-mamă sunt împărțite printr-un sept transversal în două celule noi, care, în final, sunt separate unele de altele. În unele cazuri, diviziunea poate fi asimetrică.

diviziune multiplă (E. *multiple fission*) – tip de diviziune, în care o celulă dă naștere la mai multe celule-fiice, caracteristică unor cianobacterii și celor mai multe actinomicete (Actinomycetaceae, Mycobacteriaceae, Frankiaceae și Nocardiaceae). Este caracteristică MULTIPLICĂRII PRIN FRAGMENTARE, în care „nucleii” rezultați în cadrul hifei sunt repartizați în celule individuale, prin formarea de septuri transversale. La cianobacteriile din clasa a II-a diviziunea multiplă este rezultatul unor diviziuni simple (binare) și rapide ale celulei vegetative în interiorul stratului fibros parietal, cu formarea unor celule reproducătoare, mici, sferice (BEOCITE) care

sunt ulterior eliberate prin ruperea stratului fibros al peretelui celular parental.

diviziune nucleară conjugativă (L. *con* = cu; *jugum* = a asocia în perechi) – (*micol.*) diviziune simultană a doi NUCLEI într-o celulă dicariotă, care dă naștere la două perechi de nucleu, ce sunt repartizate în două celule asociate, datorită migrării lor în celule-fiice diferite, pentru a forma alte celule dicariote.

diviziune prin „ruptură” (E. *snapping division*) – modalitate de diviziune prezentă la corinebacterii, explicând modul de formare a celulelor grupate în „V”. Descrisă la *Arthrobacter crystallopoietes*, la care peretele celular este format din două straturi. Cel intern participă la formarea septului transversal. Cele două celule rezultate din diviziune rămân legate prin stratul extern, până când are loc o ruptură localizată a acestuia urmată de balansarea celor două celule, una față de alta, cu formarea unei grupări în „V”.

dizaharid – oligozaharid format printr-o reacție de condensare în care sunt unite două monozaharide cu eliminare de H_2O . Legătura glicozidică rezultată este în cazul maltozei în formă α (între atomul C1, cu gruparea HIDROXIL în configurație α , al unei molecule de glucoză și atomul C4 al celeilalte). Lactoza conține o legătură β -glicozidică (gruparea hidroxil de la C1 al galactozei este în configurație β). Distincția între α - și β -glicozide este importantă: în cazul polizaharidelor atât configurația tridimensională cât și rolul biologic depind de natura legăturii dintre monozaharide. Dizaharidele pot fi reducătoare sau nereducătoare în funcție de modul de legare a celor două unități componente. Printre cele mai răspândite sunt: ZAHAROZA sau sucroza, glucozo- $\alpha 1 \rightarrow 2$ -fructoză, hidrolizată de INVERTAZĂ la GLUCOZĂ și FRUCTOZĂ; LACTOZA, galactozo- $\beta 1 \rightarrow 4$ -glucoză, hidrolizată de β -GALACTOZIDAZE în bacterii, la glucoză și galactoză; MALTOZA, glucozo- $\alpha 1 \rightarrow 4$ -glucoză, formată prin hidroliza AMIDONULUI catalizată de MALTAZĂ (α -glucozidază).

DL₅₀ (doza letală 50) – cantitatea minimă de MICROORGANISME patogene sau de toxină ce determină moartea a 50% din animalele inoculate. În cazul în care agentul nu are efect letal se poate determina doza infecțioasă, DI₅₀; v. DML; DOZĂ LETALĂ.

DML (doza minimă letală) – doza minimă de bacterii sau toxină ce produce infecția (sau intoxicația) și moartea tuturor animalelor receptive, raportată la o anumită specie

animală cu o greutate standard și după o anumită perioadă de timp.

DMSO (dimetil-sulfoxid) – solvent pentru substanțele care nu se dizolvă ușor în apă. CRIOPROTECTOR pentru celulele conservate prin refrigerare.

DNază – acron. pentru dezoxiribonuclează.

DOBZHANSKI Theodosius (1900-1975) – genetician evoluționist, unul din întemeietorii teoriei sintetice a evoluției: *Genetics and the origin of species*, 1951; *Evolution, genetics and man*, 1955; *Genetics of evolution processes*, 1970.

dockerin – secvență proteică duplicată, prezentă în enzimele celulosomale, care se leagă de COEZINE. ENZIMELE celulosomale se leagă de SCAFFOLDINE prin intermediul dockerin-elor. Au fost descrise cel puțin trei tipuri de dockerine diferite în funcție de secvența aminoacizilor.

dodecil sulfat de sodiu – v. SDS.

dogma centrală a biologiei moleculare – concepția conform căreia informația genetică poate fi transmisă în celulă numai în direcția: ADN \rightarrow ARN \rightarrow proteine (Crick, 1958). Descoperirea transcriptazelor inverse și a PRIONILOR a demonstrat existența unor excepții.

DOHERTY, Peter C. (1940) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1996) împreună cu Rolf M. ZINKERNAGEL, pentru descoperirile privind specificitatea apărării imunitare mediate celular.

DOISY, Edward Adelbert (1893-1986) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1943) pentru descoperirea naturii chimice a VITAMINEI K. Studii privind izolarea unor hormoni sexuali (estradiol, estriol, estronă) și a unui al doilea principiu antihemoragic, K2 (menachinona).

DOMAGK, Gerhard – (1895-1964) laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1939) pentru descoperirea proprietăților antimicrobiene ale sulfamidelor (PRONTOSIL). Obligat de autoritățile statului german să refuze acest premiu în anul 1939 l-a primit totuși în anul 1947.

domenii Fab (E. *Fragment antigen binding*) – (*imunol.*) fragmente obținute prin clivarea proteolitică limitată a IgG cu PAPAINĂ la nivelul REGIUNII „BALAMA”, care conțin catena ușoară L integrală (V_L și C_L), asociată cu fragmentul V_H și $C_H 1$ al catenei grele (H), ce rețin capacitatea de legare a antigenului. Fiecare fragment Fab reprezintă unul din cele două brațe ale moleculei de IgG, care are forma literei Y. Conferă moleculei de IgG specificitatea de legare. Există 10^8 - 10^9 suprafețe de legare diferite

determinate de structura tridimensională a secvenței aminoacizilor din regiunile hipervariabile și variabile ce delimitează o „cavitate moleculară” diferită ca formă și mărime, cu proeminențe și depresiuni, care teoretic ar putea lega determinanți antigenici (EPITOPI) oligozaharidici alcătuiți din 6-8 monomeri sau tetrapeptide. Legarea specifică ar fi favorizată de flexibilitatea mai mare a epitopilor, care le-ar permite să se adapteze la structura situsului de legare preexistent, după MODELUL „LACĂT-CHEIE”, chiar dacă nu se potrivesc inițial exact geometriei acestuia. Legarea a fost asemănată cu „întâlnirea dintre doi nori” și nu cu cea a două corpuri solide.

domeniu – (*biochim.*) termenul de domeniu definește structura tridimensională a unei proteine mai mari de 15 kDa, care este subdivizată în regiuni distincte, având 100-150 de aminoacizi, pliate compact care pot conține secvențe α -helicale și β -pliate, împachetate împreună, și cu un anumit grad de autonomie. În general, proteinele globulare mici (RIBONUCLEAZA) au un singur domeniu. Există și excepții ca în cazul gliceraldehid-3-fosfat-de hidrogenazei, care conține două domenii, unul care se leagă de substratul de metabolizat, iar cel de-al doilea de un factor chimic necesar pentru reacție. Proteinele globulare mari sunt constituite din domenii multiple care apar ca regiuni distincte, fizic separate unele de altele, conectate prin segmente de catene polipeptidice intercalate. Cele multifuncționale sunt alcătuite din domenii separate pentru fiecare funcție, ilustrând principiul biologic conform căruia moleculele mari sunt ansambluri de constituenți mai mici. Acest tip de **arhitectură modulară** a proteinelor este ușor de recunoscut în proteinele mari care apar ca un mozaic de domenii diferite, ce pot efectua mai multe funcții diferite simultan. Domeniile se pot deosebi prin unele particularități chimice (domeniu bogat în PROLINĂ, domeniu acid etc.), după prezența unor secvențe de omologie conservate sau a unui anumit „MOTIV” (*zinc finger*). De asemenea, pot fi definite pe criterii funcționale, ca domeniu catalitic, domeniu de legare de substrat, de legare de ADN sau de membrană. Moleculele cu rol de receptor au domenii extracelulare, transmembranare și intracelulare. Domeniile pot fi considerate ca unități modulare de structură și funcție din care sunt constituite proteinele.

domeniu – (*imunol.*) termenul descrie anumite regiuni globulare din structura catenelor de imunoglobuline, spațial distincte, având

o secvență de 100-150 de aminoacizi și o structură tridimensională foarte asemănătoare, conectată prin scurte segmente flexibile de catene polipeptidice, ca mărgelele pe o ață. Sunt prezente și în structura receptorilor de antigen ai celulelor T (TCR) ca și în cea a moleculelor CMH, care prezintă astfel de domenii, deși considerabil diferite. În cazul IgG, catena ușoară, L, conține două domenii și anume unul corespunzător regiunii variabile (V_L) și altul regiunii constante (C_L). Catena grea, H, este formată din patru domenii: unul corespunzător regiunii variabile (V_H) și trei corespunzând regiunii constante (C_H1 , C_H2 și C_H3). IgM și IgE au pentru catena H câte cinci domenii și anume unul pentru regiunea variabilă (V_H) și patru pentru regiunea constantă (C_H1 , C_H2 , C_H3 și C_H4). Domeniile imunoglobulinelor prezintă un model caracteristic de pliere antiparalelă a catenelor polipeptidice descris sub denumirea de „pliere Ig” (*Ig folding*); ea constă în „împachetarea” catenei polipeptidice sub forma unor segmente drepte, paralele cu axa lungă a domeniului, grupate în două straturi, primul format din trei segmente catenare, iar al doilea din patru. În toate cazurile, segmentele adiacente din fiecare catenă sunt orientate în direcții opuse și sunt stabilizate prin legături de hidrogen intercatenare, ansamblul realizând o structură tridimensională numită „structură β ”. Domeniile din fiecare catenă nu sunt independente de cele din catena opusă, ci formează perechi de unități de omologie strâns asociate, care se constituie în unități structurale de funcție biologică numite **module**. Ele au o formă globulară compactă și se înscriu într-un cilindru cu diametrul de 3,5 nm. Fiecare este stabilizat printr-o LEGĂTURĂ DISULFIDICĂ, situată în regiunea centrală a unei unități de omologie. Modulul structural al domeniilor imunoglobulinelor reprezintă și un domeniu funcțional, deoarece asigură suportul molecular al diferitelor funcții de recunoaștere și specificitate, precum și al funcțiilor efectoare: domeniile V_L și V_H având ~110 aminoacizi prezintă omologii structurale care asigură funcția de anticorp plindu-se independent pentru a permite formarea situsului de legare a antigenului. Ele au evoluat pentru a interacționa cu o gamă largă de antigene diferite. Domeniile constante (C) furnizează integritatea structurală a imunoglobulinei, conferă moleculei forma caracteristică, capacitatea de legare de membrană, acționează ca țintă pentru moleculele accesorii. Domeniile C ale IgG și IgM se leagă de SISTEMUL COMPLEMENT. Domeniul constant al CMH clasa I se leagă de

proteina CD8 de pe suprafața LIMFOCITELOR T_C (T_{CTL}) iar cele ale moleculelor CMH clasa a II-a de proteinele CD4 de pe limfocitele T_H ; v. imunoglobuline.

Domeniu – (*biosistem.*) termen propus de Woese, Kandler și Wheelis (1987) după elaborarea ARBORELUI FILOGENETIC UNIVERSAL, pentru a desemna TAXONUL cu rangul cel mai înalt, superior REGNULUI, în vederea caracterizării celor trei grupuri primare (majore) de organisme, cu același statut taxonomic: BACTERIA, ARCHAEA și EUCARYA și pentru a marca deosebirile mai profunde decât cele care caracterizează regnurile convenționale. Termen echivalent cuvântului latin *Dominium* (*regio*), care desemnează „un teritoriu întins, aflat sub administrarea unui anumit stăpânitor, cu drept de proprietate exclusivă în limitele acestuia”. Mayr (1998) preferă termenul de **Superregn** (*Superkingdom*) sau de **Imperiu**. Conceptul de Domeniu are unele avantaje evidente: 1) recunoaște existența a trei linii distincte de evoluție; 2) infirmă concepția eronată, conform căreia procariotele ar reprezenta un taxon monolitic; 3) permite clasificarea naturală a tuturor MICROORGANISMELOR; 4) recunoaște existența liniei de evoluție distinctă a grupului Archaea; 5) recunoaște că, în termeni de evoluție, cele două regnuri tradiționale, PLANTAE și ANIMALIA nu ocupă o poziție privilegiată.

domeniu constant (C) – (*imunol.*) formează o regiune din structura moleculelor de imunoglobuline, care conține o secvență a aminoacizilor în mare parte invariantă, ce asigură uniformitatea structurală și funcțională a unei clase de imunoglobuline. În cazul IgG, atât catena ușoară (L) cât și catena grea (H) conțin o regiune variabilă (V) amino-terminală care participă la recunoașterea și legarea antigenului și o regiune constantă (C) carboxi-terminală ce mediază funcțiile efectoare. Catena L are un singur domeniu constant, C_L , care nu participă la funcțiile efectoare ale moleculei și nici nu se leagă de MEMBRANELE CELULARE. Există două clase (IZOTIPURI) de catene L, κ și λ , care se deosebesc pe baza regiunii C_L terminale. Secvența C_L este diferită de C_H , toate secvențele C_H ale diferitelor molecule sunt identice, la fel ca și secvențele C_L . La om, 60% din secvențe sunt κ și 40% λ . Catena H are o regiune variabilă la extremitatea N-terminală care împreună cu regiunea L_V participă la formarea situsului de legare a antigenului și o regiune constantă C, ce reprezintă ~3/4 din lungimea sa, formată

din trei domenii constante: C_H1 , C_H2 și C_H3 , numerotate de la sfârșitul domeniului V spre extremitatea carboxi-terminală. IgM și IgE au catenele grele formate din cinci domenii, unul variabil și patru constante ($C_H1 - C_H4$). Regiunea constantă a catenei H definește clasa (izotipul) și poate avea una din cele cinci secvențe de aminoacizi caracteristice posibile: α (IgA), γ (IgG), μ (IgM), δ (IgD) și ϵ (IgE). La om, IgG (ca și IgA) poate fi subdivizată în subclase pe baza diferențelor structurale: IgG1, IgG2, IgG3, IgG4. Moleculele de imunoglobuline pot fi sintetizate în două forme: 1) **imunoglobuline de secreție**, care trec în sânge și în alte lichide extracelulare, la care secvențele terminale ale regiunii C_H conțin aminoacizi hidrofilii cu sarcină electrică; 2) **imunoglobuline de membrane** care se leagă pe celulele B, ce produc anticorpi; conțin o secvență terminală de 26 de aminoacizi cu catene laterale hidrofobe și un număr variabil de aminoacizi bazici. Regiunea constantă este asociată cu funcțiile efectoare ale imunoglobulinelor: interacționează cu alte molecule și cu celulele SISTEMULUI IMUNITAR.

domeniu cromosomal – 1. regiune imperfect caracterizată din lungimea ADN cromosomal, de ordinul a 50-200 kbp, care cuprinde toate secvențele codificatoare și necodificatoare necesare la formarea ARNm pentru o proteină specifică; 2. uneori, o regiune din ADN care are o sensibilitate particulară la DNază sau o regiune în care suprarăsucirea ADN este independentă de alte domenii.

domeniu efector letal (E. *Death Effector Domain*: DED) – domeniu situat la extremitatea C-terminală a proteinei FADD și la cea N-terminală a FLICE (caspaza 8). Interacțiunea mediată de aceste domenii determină asamblarea DISC (*Death Inducing Signaling Complex*) ce semnalizează inducția efectului letal, care activează alte CASPAZE; v. APOPTOSOM; APOPTOZĂ; DISC; DOMENIU LETAL.

domeniu EM – (*ecol. microorg.*) termen propus de Wimpenny (1981, 1983) pentru a evita ambiguitățile legate de aplicarea conceptelor convenționale de HABITAT și NIȘĂ în ECOLOGIA MICROORGANISMELOR. Corespunde unui spațiu extern cu care interacționează COMPARTIMENTUL (unitatea funcțională), respectiv un teritoriu asupra căruia acesta exercită o anumită influență fizică sau chimică fie pentru a crește concentrația substanțelor solubile, fie pentru a o diminua (de exemplu, prin consum). Această influență poate avea originea în mediu (**domeniu de habitat**) sau poate fi determinat de compartimentele din acel habitat (**domeniu**

de activitate). Teoretic, domeniul poate să nu aibă nicio graniță formală. În mod operațional limitele unui domeniu sunt marcate de granița de la care o anumită activitate ajunge la o valoare nesemnificativă (respectiv, corespunzătoare celei prezente în mediul situat în afara zonei de influență a compartimentului).

Domeniul Archaea (Woese, Kandler și Wheelis, 1990; Gr. *archaios* = vechi, primitiv) – reunește MICROORGANISMELE descrise inițial de Woese (1970) ca ARCHAEABACTERIA, cu structură celulară de tip procariot (tabelul D1, fig. A21), având perete celular alcătuit din PSEUDOPEPTIDOGLICAN (pseudomureină), proteine, GLICOPROTEINE și polizaharide, cu membrane lipidice formate din acizi grași cu lanț lung și ramificat de tip fitanil sau bifitanil, legați de GLICEROL prin legături de tip eter; au RIBOSOMI cu ARNr 16S de tip arhean. Conțin mai multe tipuri de ARN POLIMERAZE, structural mai complexe decât cele de la bacterii având opt polipeptide la METANOGENE și zece la HIPERTEMOFILE. Cele mai primitive (*Methanopyrus*) sunt relictate evolutive ale primelor forme de viață de pe Pământ. Cuprind patru tipuri fiziologice: metanogene, halofile extreme, sulf-dependente (termoacidofile) și termofile extreme (Olsen și Woese, 1993). Domeniul Archaea include trei REGNURI: EURYARCHAEOTA (Euryota), CRENARCHAEOTA (Crenotes sau Crenarchaeotes) și KORARCHAEOTA (un grup în curs de clasificare), cărora li se adaugă NANOARCHAEOTA și THAUMARCHAEOTA. În ultima perioadă de timp, unii autori acordă regnurilor arheane statutul taxonomic de FILUM, deși păstrează conceptul de Domeniu; v. ARCHAEA (v. TABELUL D1).

Domeniul Bacteria – grupează MICROORGANISME diferite de „arhebacterii” și de eucariote, descrise inițial ca bacterii „adevărate” (eubacterii), cu organizare de tip procariot, cu perete caracteristic, format din peptidoglican, numai excepțional de natură proteică (*Planctomyces*, *Pirella*) sau absent (*Chlamydia*, *Mycoplasma*). Conțin RIBOSOMI cu ARNr 16S de tip bacterian (tabelul D1, fig. A21), lipide membranare caracteristice (acizi grași uneori foarte diferiți, legați de GLICEROL prin legături de tip ester). Conțin o ARN POLIMERAZĂ formată din patru polipeptide (α , β , β' și o varietate de factori sigma, σ) combinate în ENZIMA activă în proporție de 2:1:1:1. Formele cele mai primitive (*Aquifex aeolicus* și *A. pyrophilus*), hipertermofile, sunt situate în arborele genealogic universal foarte aproape de poziția ANCESTORULUI UNIVERSAL (Woese, Kandler și Wheelis, 1990).

Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, volumul I, ediția a II-a, 2001 (*The Archaea and the Deeply Branching and Phototrophic Bacteria*), propune gruparea microorganismelor din Domeniul Bacteria în 23 de FILUMURI (de la B1 la B23) după cum urmează:

- B1 – (Aquificae),
- B2 – (Thermotogae),
- B3 – (Thermodesulfobacteria),
- B4 – (Deinococcus-Thermus),
- B5 – (Chrysiogenetes),
- B6 – (Chloroflexi),
- B7 – (Thermomicrobia),
- B8 – (Nitrospirae),
- B9 – (Deferribacteres),
- B10 – (Cyanobacteria),
- B11 – (Chlorobi),
- B12 – (Proteobacteria),
- B13 – (Firmicutes),
- B14 – (Actinobacteria),
- B15 – (Planctomyces),
- B16 – (Chlamydiae),
- B17 – (Spirochaetes),
- B18 – (Fibrobacter),
- B19 – (Acidobacteria),
- B20 – (Bacteroidetes),
- B21 – (Fusibacteria),
- B22 – (Verrucomicrobia) și
- B23 – (Dictyoglomi), (v. tabelul D1); v. BACTERIE.

domeniu letal (E. *Death Domain*: DD) – domeniu conservat în structura porțiunii citoplasmice a unor receptori ca, de exemplu, receptorul 1 pentru TNF (factorul necrozant al tumorilor; TNFR1) și Fas (APO-1 sau CD95), numiți și „receptori letali”. DD este format din circa 80 de aminoacizi (șase helice α) și este implicat în recrutarea moleculelor de semnalizare la nivelul regiunii citoplasmice a TNFR1, prin autoasociere sau asociere cu alte proteine adaptor care conțin un DD, cum ar fi FADD (*Fas-Associated Death Domain*), TRADD (*TNFR-Associated DD*) și RIP (*Receptor Interacting Protein*); FADD conține și un domeniu efector letal (DED). Pentru activarea APOPTOZEI, TNFR1 are nevoie de proteina adaptor TRADD care facilitează recrutarea FADD, pe de o parte, și de RIP care are un rol important în activarea procaspazei 8, pe de altă parte; v. APOPTOSOM; DOMENIUL EFECTOR LETAL; RISC.

Domeniul Eucarya (E. *Eucaryotes*) – include organisme cu organizare celulară de tip eucariot (tabelul D1, fig. A21), cu membrane lipidice alcătuite predominant din acizi grași legați de GLICEROL prin legături diester,

Tabelul D1
Particularitățile organismelor din domeniile Bacteria, Archaea și Eucarya

	BACTERIA	ARCHAEA	EUCARYA
Mărimea celulelor	Microscopică (medie 1,0-5,0 μm)	Microscopică (medie 1,0-5,0 μm)	Micro- și macroscopică (≥10 μm)
Tip de organizare celulară	Procariot	Procariot	Eucariot
Perete celular	Prezent (excepție <i>Mycoplasma</i>). Conține peptidoglican (mureină), proteine, polizaharide, lipide, acizi teichoici ș.a., în funcție de specie	Peptidoglican absent. Structură moleculară diferită: pseudomureină, polizaharide, strat S	Absent în celulele animale. Prezent cu structuri diferite la fungi și plant- ele verzi. Peptidoglican absent
Lipide membranare	Lațuri alifatiche neramificate cu legături ester. Acizi grași prezenți	Lațuri alifatiche ramificate cu legături eter. Acizi grași absenți	Lațuri alifatiche neramificate cu legături ester. Acizi grași prezenți
Organite delimitate de membrane	Absente	Absente	Prezente
Nucleu cu membrană nucleară	Absent. Nucleoid (ADN dublu- catenar circular)	Absent. Nucleoid (ADN dublu-catenar circular)	Prezent
Organizare în operoni	Da	Da	Nu
Prezența intronilor	Nu	Rar, în genele ARNt	Da
Plasmide	Da	Da	Foarte rar
ARN polimeraze	Una singură formată din patru subunități ($\alpha, \beta, \beta', \gamma$) plus factorul σ , care asigură specificitatea acțiunii și inițierea transcrierii	Da, mai multe	ARN pol I din nucleol (13 subunități); ARN pol II din nucleoplasmă (2 subunități mari și mai multe mici); ARN pol III (14 subunități)
Ribosomi	Constantă de sedimentare	70S (30S + 50S)	80S (40S + 60S)
	Sensibilitate la an- tibiotice care inhibă sinteza proteinelor	Da	Nu (rezistență)
	Sensibilitate la toxina difterică	Da	Nu (rezistență)
	Aminoacidul transportat de ARNt inițiator	Da	Nu (rezistență)
		Da	Da
Capacitate de metanogeneză	Formilmietionină	Metionină	Metionină
Capacitate de fixare a azotului molecular	Absentă	Prezentă	Absentă
Capacitate de fotosinteză clorofiliană	Prezentă (unele)	Prezentă (unele)	Absentă
	Prezentă (unele)	Absentă	Prezentă (unele)

RIBOSOMI cu ARNr 18S (de tip eucariot) și cel puțin trei tipuri de ARN POLIMERAZE complexe formate din mai multe polipeptide. Cele mai primitive sunt amitocondriate. Cuprinde patru REGNURI: Fungi, Plantae (Chlorobionta), Protista și Animalia (Metazoa; Woese, Kandler și Wheelis, 1999), (tabelul D1).

domeniul I – secvență de ~200 de aminoacizi, situată la extremitatea N-terminală a subunității α a INTEGRINELOR, având activitatea de legare dependentă de cationii divalenți a liganzilor.

domeniul maturazei – (genet. microorg.) regiune din structura GENELOR revers-transcriptazei, incluzând genele WD0693, WD0995 și WD1138 care asigură plierea adecvată a preARN și excizia INTRONILOR din structura acestuia.

domeniu oceanic – corespunde coloanei de apă situată în largul mării, dincolo de platforma continentală.

dominantă – (genet.) GENA care codifică același caracter când este prezentă în stare homozigotă sau în stare heterozigotă, în prezența unei ALELE diferite. Alelele heterozigote a căror exprimare fenotipică este mascată de alelele dominante sunt numite alele recesive.

donator (donor) – 1. orice celulă sau organism care donează informație genetică unei alte celule sau organism-receptor; 2. donator de sânge, țesuturi sau organe, cu respectarea normelor de compatibilitate imunologică la un alt organism-receptor.

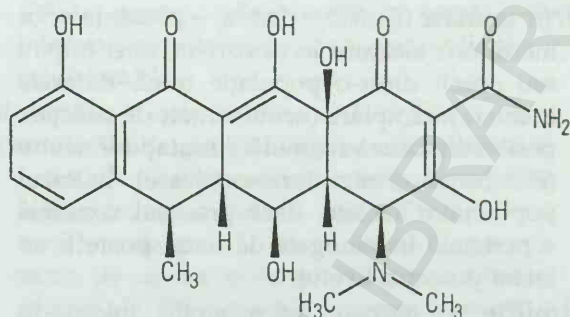
donor de electroni – în reacțiile de oxido-reducere, la organisme heterotrofe, electronii sunt transferați de la un compus, donatorul de electroni sau agentul reducător, la un ACCEPTOR DE ELECTRONI sau agentul oxidant.

double-blind – v. „DUBLU-ORB”.

Dowex – denumire comercială a unui grup de rășini schimbătoare de ioni produse de Dow Chemical Company.

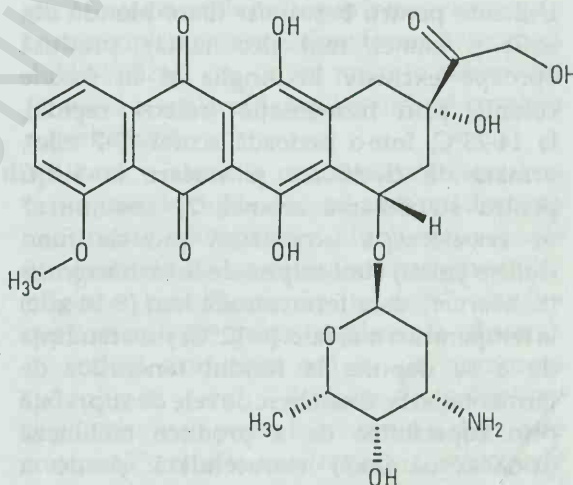
downstream – v. AVAL.

doxiciclină (sin. vibramicină) – antibiotic din generația a doua de tetraciline (tetraciclină semisintetică: 6- α -deoxi-5-oxitetraciclină), activă și față de unele tulpini bacteriene rezistente la tetracilinele clasice. Se caracterizează printr-un grad ridicat de liposolubilitate și o afinitate scăzută pentru ionul de calciu, ceea ce duce la o foarte bună stabilitate în serul uman. Spectru antimicrobian asemănător cu al tetracinelor clasice: pneumococii, streptococii și stafilococii sunt sensibili la concentrații mici de antibiotic, numărul tulpinilor rezistente fiind mai redus; este mai activă față de bacili Gram-negativi



aerobi, de gonococi, de *Bacteroides fragilis* și este eficace în infecțiile cu *Chlamydia* și *Legionella*. Dezvoltarea rezistenței bacteriene este comparativ puțin importantă. Majoritatea tulpinilor de *Proteus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia* și *Mycobacterium tuberculosis* sunt rezistente la doxiciclină (CMI: 10-100 $\mu\text{g/ml}$).

doxorubicină (sin. adriamicină) – antibiotic citotoxic (ANTRACICLINĂ) produs de *Streptomyces peucetius* var. *caesius* cu activitate antitumorală. Acționează asupra transcriptazei



inverse și asupra membranelor celulare. Se poate intercala în molecula de ADN. Împiedică activitatea ADN TOPOIZOMERAZELOR de tip II. ADN izolat din celulele tratate cu doxorubicină prezintă breșe mono- și dublu-catenare. Utilizat în terapia anumitor forme de cancer.

dozajul genelor – termenul se referă la numărul copiilor aceleiași GENE prezente în NUCLEUL unei celule.

doză letală (DL) – termenul se referă la cantitatea de substanță care administrată unui organism îi determină moartea; v. DL₅₀; DML.

drift (E. drift = derivă, a fi purtat de vânt) – deplasarea laterală a unor organisme datorită curenților de aer sau de apă.

drift genetic (E. *drift* = derivă) – prezența unor modificări aleatorii în GENOTIPUL unei tulpini sau specii dintr-o populație mică, datorate exclusiv întâmplării (neinfluențate de selecție), posibil din cauza acumulării mutațiilor neutre (nici benefice, nici dezavantajoase). În cazul populațiilor izolate, dacă procesul continuă o perioadă îndelungată de timp, poate fi un factor potențial evolutiv.

drojdie – termen polisemantic folosit în bioindustrie, nerecomandat pentru lucrările științifice; V. LEVURI.

„drojdie” de bere (E. *brewery yeast*) – denumire comună pentru tulpinile de LEVURI cultivate, utilizate pentru transformarea mustului de MALT în BERE, prin FERMENTAȚIE ALCOOLICĂ, cu fermentația MALTOZEI, MALTOTRIOZEI și altor glucide din mediu. Sunt de două tipuri: 1) „DROJDIILE” DE FERMENTAȚIE SUPERIOARĂ (*top yeasts*) sunt tulpini de *Saccharomyces cerevisiae*, care rămân uniform distribuite în mustul care fermentează și sunt menținute la suprafață sub acțiunea CO₂ generat de fermentație. Utilizate pentru berea ales (bere blondă din malt și hamei, mai alcoolizată), produsă aproape exclusiv în Anglia și în fostele colonii, prin fermentație (relativ rapidă), la 14-23°C, într-o perioadă scurtă (5-7 zile), urmată de clarificare și stocare la 4-8°C pentru stabilizarea aromei; 2) „DROJDIILE” DE FERMENTAȚIE INFERIOARĂ sau de fund (*bottom yeasts*) sunt tulpini de *S. carlsbergensis* (*S. uvarum*), care fermentează lent (8-14 zile) la temperaturi mai mici (6-12°C) și au tendința de a se depune la fundul tancurilor de fermentație. Se deosebesc de cele de suprafață prin capacitatea de a produce melibiază (α-GALACTOZIDAZĂ) extracelulară și de a hidroliza RAFINOZA la GLUCOZĂ, GALACTOZĂ și FRUCTOZĂ. Cele de suprafață care nu produc melibiază hidrolizează rafinoza la MELIBIOZĂ și fructoză. Sunt folosite pentru producerea berii germane *lager* („ușoare”; G. *lager* = depozit) numită astfel pentru că la sfârșitul fermentației este pompată în tancuri mari și stocată la minus 1°C, câteva săptămâni pentru maturare. În general, tulpinile utilizate în industria berii sunt selecționate după capacitatea de a fermenta zaharurile (în special, maltoza și maltotrioza), toleranța la alcool, capacitatea de a fi ușor separabile din mediu și viabilitatea pentru reutilizare; V. BERE.

„drojdie” de fermentație inferioară (de fund) – (*biotechnol.*) termenul se referă la LEVURI din genul *SACCHAROMYCES*, *S. carlsbergensis*

(*S. uvarum*) și *S. validus*, rare în natură, utilizate în industria biotehnologică la fabricarea berii având o serie de particularități comune ca: incapacitate de sporulare sau sporulare rară, METABOLISM de tip anaerob, spectru citocromic caracteristic (două benzi), temperatură optimă de fermentație 5-10°C; în timpul fermentației nu ajung la suprafața mediului, ceea ce dă spumei un aspect sticlos; formează depozite compacte, aderente, greu de dispersat la sfârșitul fermentației; fermentează complet RAFINOZA având un echipament enzimatic complet; V. BERE.

„drojdie” de fermentație superioară (de suprafață) – (*biotechnol.*) termenul se referă la LEVURI din genul *SACCHAROMYCES* (*S. cerevisiae* var. *ellipsoideus*), prezente în mod obișnuit în natură, utilizate la fabricarea spirtului, în vinificație și în panificație având o serie de particularități comune ca: sporulare ușoară, METABOLISM aerob și anaerob, spectru citocromic caracteristic (patru benzi), fermentează numai parțial RAFINOZA, fiind lipsite de melibiază care clivează MELIBIOZA la GLUCOZĂ și GALACTOZĂ, temperatură optimă de fermentație 25-30°C, prezentă la suprafața mediului de fermentație în spumă, dându-i un aspect mat, lăptos; formează la sfârșitul fermentației depozite laxe, care sunt dispersate ușor, prin agitare; prin multiplicare formează asocieri arborescente; V. BERE.

„drojdie” de panificație (E. *bakers' yeast*) – denumire populară a preparatelor de *Saccharomyces cerevisiae*, cu activitate fermentativă rapidă, utilizate pentru „creșterea” aluatului și pentru aromă, în condiții de tensiune scăzută de O₂, presiune osmotică ridicată și activitate redusă a apei. Convertește zaharurile din aluat la alcool și CO₂, care sub acțiunea căldurii se degajă, determinând textura caracteristică a pâinii. Produsă industrial în fermentatoare de mare capacitate (40 000-200 000 litri), pe MELASA de la fabricile de zahăr, bogată în zahăr, aminoacizi, VITAMINE, minerale la care se adaugă o sursă de AZOT și SULF (sulfat de amoniu) și de FOSFOR (fosfat), în 12-18 ore la 30°C, în condiții de aerare puternică (pentru inhibarea fermentației). Celulele recoltate prin centrifugare, spălate repetat și recentrifugate sunt prezentate în stare comprimată (cuburi), sub presiune, după ce s-au adăugat agenți de emulsificare, AMIDON și aditivi, având 2 × 10¹⁰ celule/g și umiditate 70% (păstrate la rece sunt active câteva zile), sau sub formă de pulbere activă, granulară, după uscare în curent de aer cald (25-45°C) sau în vid; umiditatea redusă la 8%; rămâne

activă 12-18 luni (activitate comparativ mai slabă decât forma comprimată).

Drosha – v. RIBONUCLEAZA DROSHA.

Drosomycin – peptid antifungic inductibil, sintetizat în corpul gras (*fat body*; echivalentul ficatului de la mamifere) și secretat în hemolimfa insectei *Drosophila melanogaster*; exprimarea GENEI respective este controlată prin calea de semnalizare Toll. Opt din cei 44 de aminoacizi sunt CISTEINE care formează patru punți disulfidice intramoleculare. Prezintă o omologie structurală semnificativă și în același timp o rețea de punți disulfidice identică cu a defensinelor (familie de proteine de 5 kDa, bogate în cisteină, cu activitate antifungică) din semințele de Brassicaceae. Are o activitate antifungică importantă (la concentrații de 10^{-6} M), dar este inactivă împotriva bacteriilor.

„**dublu-orb**” (E. *double-blind*) – tip de test de evaluare a eficienței unui produs terapeutic, în care, în momentul efectuării, pentru a evita reacțiile subiective, nici experimentatorul nici persoanele testate nu cunosc natura acestuia.

dublu-strat fosfolipidic (E. *phospholipid bilayer*) – mod de organizare cu aspect bilamelar caracteristic FOSFOLIPIDELOR, care în soluții apoase au tendința să formeze spontan

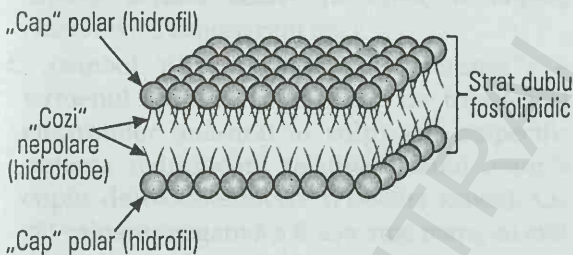


Fig. D5. Reprezentare schematică a structurii dublului strat fosfolipidic membranar.

structuri dublu-stratificate, rezultate din orientarea grupărilor ACIL (acizilor grași), foarte hidrofobe, spre interior (mediul hidrofob) și a grupărilor hidrofile (GLICEROL) spre mediul extern (fig. D5). Formează structura de bază a membranelor biologice, în care o parte semnificativă este ocupată de PROTEINELE INTEGRATE. Aspectul tristratificat observat la microscopul electronic este determinat de legarea tetraoxidului de osmiu de grupările polare (hidrofile) lăsând o regiune centrală (hidrofobă) necolorată.

dublu-strat lipidic – v. DUBLU-STRAT FOSFOLIPIDIC

DULBECCO, Renato (1914) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină,

1975) pentru descoperirile legate de interacțiunea virusurilor oncogene cu genomul celulei-gazdă.

dulcitol – v. GALACTITOL.

Dunaliella – gen de alge verzi, unicelulare, halofile, ubicvitare, prezente în medii saline, lacuri sărate (*D. salina*, *D. tertiolecta*) sau hipersaline (*D. viridis*). Au capacitate mare de osmoreglare și evitare a stresului produs de diferența de presiune osmotică a mediului extern, utilizând GLICEROLUL format de la rezervele de AMIDON sau direct (prin FOTOSINTEZĂ), care poate fi reținut intracelular în cantități care variază în raport direct cu concentrația NaCl din mediu. Pot produce „înfloriri” roșii sau verzi.

duplex – structură alcătuită din două părți sau componente având formă și funcții similare; v. DÚPLEX DE ADN.

duplex de ADN – ADN dublu-catenar în care cele două catene polinucleotidice alăturate, dispuse în direcții opuse (antiparalele sau „cap-coadă”) sunt reunite pe toată lungimea lor, prin legături de hidrogen între perechile de baze complementare. Ele pot forma o structură dublu-helicală sau se pot reuni la extremități formând o moleculă circular închisă covalent superhelicală.

duplicare – aberație cromosomală (MUTAȚIE) care constă în dublarea unei porțiuni dintr-un CROMOSOM. Regiunea „duplicată” poate rămâne în imediata vecinătate a segmentului original („duplicare în tandem”; *tandem duplication*), se poate deplasa la distanță în același cromosom sau în alt cromosom („duplicare cu deplasare”; *displaced duplication*) sau poate fi inversată („duplicare inversată”; *reverse duplication*). Consecințele unei astfel de mutații sunt severe, în special atunci când un echilibru precis al produsului unei GENE este foarte important pentru o anumită funcție. Cu toate acestea, duplicările fiind o sursă de gene noi cu funcții noi, ele au avut o contribuție directă și substanțială la evoluția eucariotelor.

duplicarea genelor – fenomen prin care are loc duplicarea unei secvențe de ADN, care conține anumite GENE și apariția unei gene suplimentare în tandem în GENOM. În cursul evoluției fenomenul are un rol important deoarece permite fiecărei gene să evolueze independent, spre exemplu, prin apariția de MUTAȚII diferite, în fiecare dintre ele. Genele de acest tip formează FAMILIILE DE GENE.

duplicare în tandem – prezența a două secvențe identice de ADN, uzual scurte, una după alta,

localizate într-o regiune mult mai mare a unei molecule de ADN. Ordinea genelor în fiecare tandem este aceeași.

Durham – (*bacteriol.*) tub de sticlă (2-4 cm; diametru 4-5 mm), închis la una din extremități, utilizat pentru a detecta producerea de gaze în cursul METABOLISMULUI microbial. Plasat în poziție inversă (cu „gura în jos”) în eprubetele cu mediu de cultură, înainte de sterilizare. După autoclavare, aerul este expulzat din tub, care se depune la fundul eprubetei. Gazele produse

după însămânțare sunt colectate în tubul Durham, care este ridicat la suprafața mediului.

Duttonella – (*protozool.*) subgen de protozoare flagelate (Trypanosomatida, grupul Salivaria), parazite și patogene pentru diferite animale domestice și sălbatice, cu celule mari (20-30 μm), cu flagel liber și KINETOPLAST terminal. *Trypanosoma* (*Duttonella*) *virax*, foarte mobilă, dezvoltă formele infecțioase numai la nivelul trompei (proboscis) vectorului (*Glossina morsitans*).

E

„Când folosesc un cuvânt, el înseamnă
doar ceea ce aleg eu să însemne.
Nici mai mult, nici mai puțin.”

Lewis CARROL (Alice în țara minunilor, 1865)

ϵ (epsilon; majusculă: E) – a cincea literă a alfabetului grec.

e – simbol pentru: 1. electron, e^- ; 2. pozitron, e^+ .

E – simbol pentru: 1. ACIDUL GLUTAMIC, alternativ la Glu; 2. exa+, prefix de multiplicare în SI, cu semnificația 10^{18} .

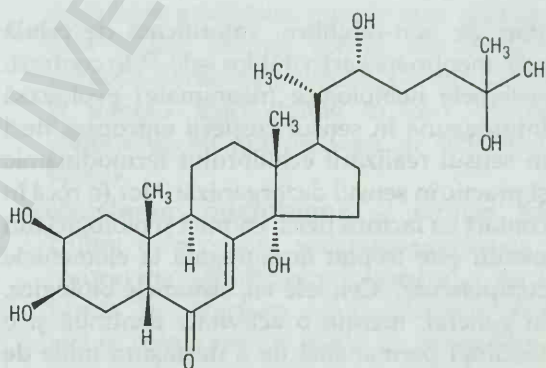
E – siglă pentru aditivi alimentari, substanțe folosite pentru a păstra sau ameliora calitățile gustative sau comerciale ale diferitelor alimente sau băuturi. Prezența și natura lor este semnalată prin simbolul „E” urmat de un număr de cod. Cantitățile maxime admise sunt stabilite prin reglementări naționale și internaționale. Spre deosebire de unii aditivi naturali: RIBOFLAVINA (E101), VITAMINA C (E300), VITAMINA E (E306) ș.a., foarte mulți aditivi artificiali pot exercita diferite acțiuni nocive (alergeni, mutageni, neurotoxici, cancerigeni etc.).

E' (simbol pentru „potențial reducător”) – termenul exprimă potențialul de transfer al electronilor (măsurat în volți) sau, respectiv, puterea reducătoare relativă a unui anumit cuplu de oxidoreducere (PERECHE REDOX). Cu cât valoarea negativă a E' este mai mare, cu atât mai ușor forma redusă a perechii respective poate pierde electronii; v. E'_0 ; PERECHE REDOX.

E'_0 – simbol pentru „potențialul reducător standard” al unui cuplu de oxidoreducere (PERECHE REDOX, de exemplu $2H^+/H_2$), în anumite condiții standard: temperatură de 25°C , concentrație 1 M, presiune 1 atm, pH 7,0. Când o pereche redox are un potențial de reducere standard pozitiv $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$; $E'_0 = +0,77\text{ V}$, înseamnă că forma oxidată a perechii este un acceptor de electroni mai bun decât H^+ sau, alternativ, forma redusă a perechii nu este un bun donator de electroni și deci este un reducător mai slab decât H_2 . Invers, un potențial de reducere negativ $NAD^+/NADH$; $E'_0 = -0,32\text{ V}$ înseamnă că forma oxidată a cuplului are o afinitate mai mică pentru electroni decât H^+ sau, alternativ, forma redusă este un mai bun agent reducător decât H_2 .

Ebolavirus – gen al familiei *FILVIRIDAE* („specia” tip: *Zaire ebolavirus*); v. VIRUSUL EBOLA DIN ZAIR.

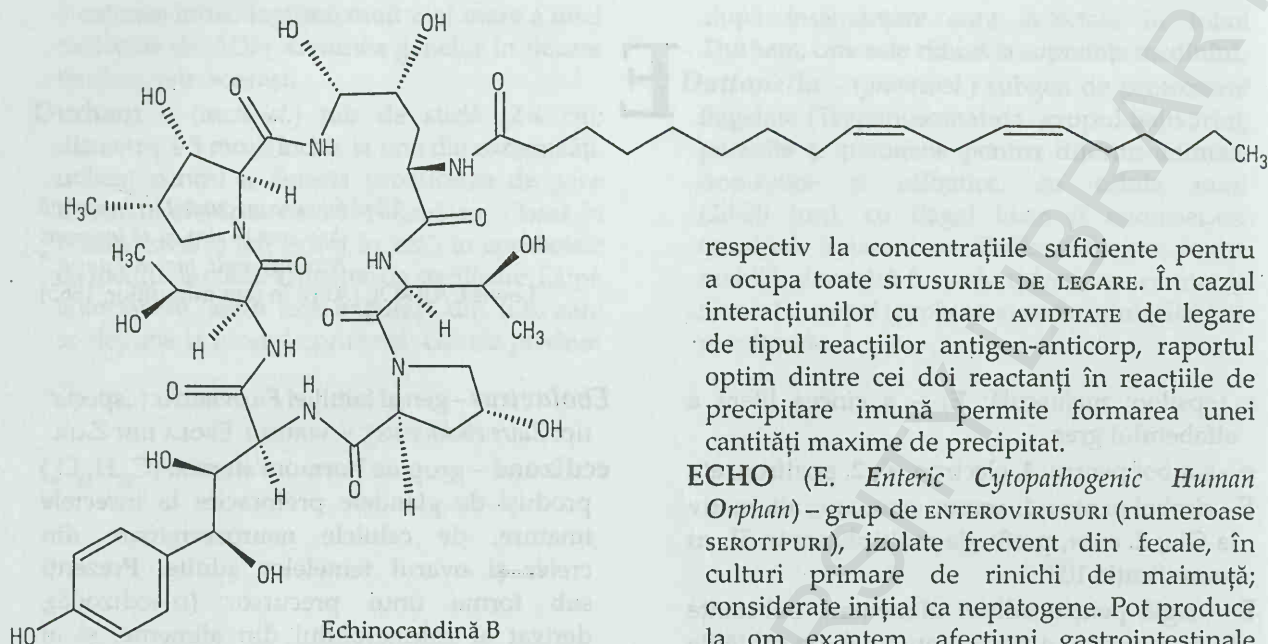
ecdizone – grup de hormoni steroizi ($C_{27}H_{46}O_6$) produși de glandele pretoracice la insectele imature, de celulele neurosecretoare din creier și ovarul femelelor adulte. Prezenți sub forma unui precursor (α -ecdizonă), derivat al colesterolului din alimente, și al



Ecdizonă

compusului activ, β -ecdizonă (ecdisteron). Rol esențial în declanșarea metamorfozei. În cazul insectelor xilofage, controlează ciclul sexual al protozoarelor simbiote hipermastigote și influențează apariția CHIȘTILOR, asigurând indirect supraviețuirea acestora în natură.

echilibru dinamic (E. *steady state* = stabil, constant, uniform, care nu se schimbă brusc; G. *Fliessgleichgewicht*; *fliessen* = a curge, a se scurge; *gleich* = egal, la fel; *gewicht* = importanță, greutate) – însușire fundamentală a SISTEMELOR BIOLOGICE de a nu fi niciodată într-o stare de echilibru perfect. Deoarece celulele vii sunt SISTEME DESCHISE ele sunt caracterizate prin reacții continue în care reactanții, produșii și intermediarii sunt menținuți într-o stare specială – *steady state* = stare de echilibru dinamic – departe de echilibrul termodinamic. Această stare este posibilă pentru că în celula vie preluarea continuă de energie și fluxul de materie (\rightleftharpoons) asociat fac posibilă menținerea unei



stări de non-echilibru, valorificată de celulă prin menținerea activităților sale. Prin contrast, sistemele nebiologice (neanimate) evoluează întotdeauna în sensul creșterii entropiei, deci în sensul realizării echilibrului termodinamic și practic în sensul dezorganizării lor (o rocă în contact cu factorii fizici, chimici și biologici din mediu este treptat dezagregată la elementele componente). Celulele vii, sistemele biologice, în general, mențin o activitate continuă și o tendință permanentă de a desfășura miile de reacții biochimice într-o poziție îndepărtată de echilibrul termodinamic, care asigură ordinea biologică, dezvoltarea și productivitatea. La echilibru perfect reacțiile ar fi stopate și celula ar deveni o celulă moartă; v. INFECȚIE ECHILIBRATĂ; STARE DE ECHILIBRU.

echimoză (Gr. *echymos* de la *ek* = în afara; *imos* = sac; E. *ecchymosis*) – leziune cu aspect inițial de pată neagră, apoi brună sau gălbuie, rezultată din infiltrarea țesutului cutanat, mucoaselor sau seroaselor cu o cantitate variabilă de sânge extravazat. Produsă, de regulă, traumatic, rar spontan.

echinocandină B (antibiotic A 30912A sau antibiotic A 22082) – medicament antifungic care afectează sinteza peretelui celular prin inhibarea activității enzimei β 1 \rightarrow 3-D-glucan-sintaza, ce catalizează formarea polimerilor de glucan. Activ în infecțiile produse de *CANDIDA* spp. și de diferiți fungi rezistenți la alte medicamente; v. CASPOFUNGIN.

echivalență – (imunol.) termenul se referă la raportul cantitativ optim dintre două specii moleculare diferite care interacționează,

respectiv la concentrațiile suficiente pentru a ocupa toate SITUSURILE DE LEGARE. În cazul interacțiunilor cu mare AVIDITATE de legare de tipul reacțiilor antigen-anticorp, raportul optim dintre cei doi reactanți în reacțiile de precipitare imună permite formarea unei cantități maxime de precipitat.

ECHO (E. *Enteric Cytopathogenic Human Orphan*) – grup de ENTEROVIRUSURI (numeroase SEROTIPURI), izolate frecvent din fecale, în culturi primare de rinichi de maimuță; considerate inițial ca nepatogene. Pot produce la om exantem, afecțiuni gastrointestinale sau respiratorii, meningite aseptice, paralizii, encefalite, miocardite etc. Nepatogene pentru soarelele nou-născut.

Echovirus – grup de virusuri (33 de serotipuri) din familia *PICORNAVIRIDAE*, genul *Enterovirus*. Denumirea este un acronim de la *enteric cytopathogenic human orphan* (în care *orphan* avea semnificația de a nu fi asociate în momentul izolării și identificării lor cu nicio stare specifică de boală). Produce diferite afecțiuni: meningite „aseptice”, encefalite, infecții respiratorii sau gastrointestinale, „răceli”, miocardite, diferite tipuri de exantem.

ecidie (aacidie; Gr. *aikia* = rană, leziune) – (micol.) structură produsă în țesuturile gazdei infectate de anumiți fungi de rugină (Uredinales). Alcătuită dintr-un strat bazal de celule hifale, tipic dicariote, sporogene, care produc lanțuri de spori binucleați (ECIDIOSPORI), formați bazipetal, separați de celule mici, binucleate, sterile, intercalate (*disjunctor cells*). Repetarea acestui proces de mai multe ori are drept rezultat formarea unui lanț de ecidiospori și celule „disjunctoare” în care cele mai vechi unități sunt la extremitatea liberă a lanțului, iar cele mai tinere la baza ecidiei. Întreaga masă sporală este acoperită de un perete fin de origine fungică, PERIDIE, care la maturitate este rupt permițând dispersarea sporilor.

ecidiospor (aacidiospor) – spori dicariotici de propagare formați de fungii de rugină (Urediniomycetes) prin fuziuni celulare. Se formează de la o structură numită ECIDIE (*aecidium*).

eclipsă – (virolog.) perioadă consecutivă pătrunderii virusului în celule și decapsidării, în

care GENOMUL viral este liber (VIRUS VEGETATIV), având în această stare o infecțiozitate redusă. „Dispariția” virusului este doar aparentă, corespunzând unei schimbări de stare a acestuia în care acidul nucleic nud are mai puține șanse de a iniția infecția comparativ cu particula virală matură. Durata eclipsei este diferită după „specie”: 1-2 ore (POLIOVIRUS), 3-5 ore (HERPESVIRIDAE), 8-10 ore (ADENOVIRIDAE), 12-14 ore (virusuri PAPOVA).

Ecologia microorganismelor – studiul integrat al relațiilor biologice dintre MICROORGANISMELE prezente într-un HABITAT comun, al interacțiunilor care apar între ele, precum și cu componenții biotici și abiotici din mediu. În concepția modernă, domeniul se extinde de la ECOSISTEMELE naturale de tipul solului și apelor la zonele perturbate de agricultura intensivă, poluare și la cele expuse acțiunii perturbatoare a omului, incluzând infecțiile și bolile produse de virusuri și de microorganisme patogene, de contaminarea alimentelor prelucrate, epurarea apelor uzate, biodegradare și biodeteriorare, circulația elementelor biogene, cercetarea vieții extraterestre etc. (Alexander, 1980; Jannasch, 1984). Datorită particularităților specifice lumii microorganismelor, interpretarea multor date este frecvent greu de conciliat cu conceptele ecologiei generale stabilite pe baza observațiilor efectuate asupra unor organisme superioare, plante și animale. Evoluția ecologiei microorganismelor – știință relativ tânără – va atenua, probabil, aceste contradicții sau va permite fundamentarea unor principii proprii.

Ecologie (Gr. *oikos* = casă, gospodărie, economie; *logos* = vorbire, știință) – domeniu interdisciplinar al științelor biologice care studiază sistemele supraindividuale de organizare ale materiei vii (populații, biocenoze, biomi, ecosferă) integrate în mediul lor abiotic.

Ecologie moleculară – domeniu recent al științelor biologice bazat pe aplicarea metodelor moleculare (utilizând acizii nucleici) pentru studiul BIODIVERSITĂȚII și pe cele bazate pe secvența ARNr, SECVENȚIALIZAREA ADN, microsatelit etc.

EcoRI – abreviere pentru cea mai comună și cea mai utilizată ENDONUCLEAZĂ DE RESTRICȚIE DE TIP II, izolată de la *ESCHERICHIA COLI*. Ea clivează molecula de ADN la nivelul secvenței G↓AATTC (între G și A), producând EXTREMITĂȚI COEZIVE („lipicioase”).

EcoRII – ENDONUCLEAZĂ DE RESTRICȚIE DE TIP II, izolată de la *ESCHERICHIA COLI*. Clivează molecula de ADN la nivelul secvenței

↓CCTAGG (înaintea primei citozine, C) creând EXTREMITĂȚI COEZIVE 5’.

ecrin (Gr. *ek* + *kopros* = dejecție; E. *eccrine*) – tip de glande MEROCRINE al căror canal excretor se deschide direct la suprafața pielii ca, de exemplu, glandele sudoripare.

ecosferă – termen propus de Cole LAMONT (1958) ca preferabil celui de BIOSFERĂ, pentru că evidențiază mai pregnant unitatea dintre comunitățile de organisme (BIOCENOZE) și mediul abiotic, și pentru că organismele vii afectează profund compoziția și structura Planetei, în special prin modificările biogeochimice induse de MICROORGANISME. Include: **atmoecosfera**, **hidroecosfera** și **litoecosfera**, fiecare alcătuite dintr-un număr enorm de habitate.

ecosistem (Tansly, 1935) – complex dinamic incluzând comunitățile de MICROORGANISME, plante și animale și mediul neanimat cu care interacționează, ca o unitate elementară de organizare a BIOSFEREI. Include deci, organismele care trăiesc într-un mediu dat (BIOCENOZA capabilă de realizarea productivității biologice) și mediul fizico-chimic în care evoluează conținutul integral biologic și fizic al unui BIOTOP.

ecosisteme microbiene – termen folosit curent în ECOLOGIA MICROORGANISMELOR deși contravine conceptului general, conform căruia în structura unui ecosistem trebuie inclus componentul biotic în ansamblul său (microorganisme, plante și animale) și un component abiotic (mediul fizic neanimat, nutrienții disponibili, substanțele minerale, substanțele organice, gazele atmosferice etc.) legate prin relații trofice, flux de nutrienți și energie. Numeroși cercetători scot în evidență dificultățile și ambiguitățile inerente ce decurg din aplicarea unor concepte și termeni formulați pe baza studiului plantelor și animalelor, considerând că îndepărtarea acestora va fi posibilă numai când studiile proprii de ecologia microorganismelor vor permite formularea unor criterii, concepte și termeni adecvați, meniți să-i înlocuiască pe cei utilizați arbitrar.

ecotip – populație de organisme distincte, în cadrul unei specii date, cu anumite particularități proprii, care s-a adaptat la mediul local, ca rezultat al influenței unor condiții ale mediului respectiv.

ecoton (Gr. *tenos* = atingere) – termenul desemnează limitele sau zonele de tranziție între comunități adiacente sau între două ECOSISTEME alăturate.

ecotrop – virus care se poate replica numai în organisme aparținând speciei în care își au originea. Particularitate evidentă în cazul RETROVIRUSURILOR endo- și exogene.

ecto+ – element de combinare cu semnificația „în afară”, „extern”.

ectocomensal – v. EPIBIONT.

ectocrin – metabolit eliberat de organismul care l-a produs ce afectează diferit alte organisme din aceeași specie sau din specii diferite (de exemplu, FEROMONII).

ectodomeniu – domeniu aparținând unei proteine de membrană situat în afara dublului-strat fosfolipidic.

ectoenzimă – ENZIMĂ secretată din celulă și adsorbită pe suprafața externă a membranei citoplasmice sau la bacterii pe suprafața peretelui celular. Acționează asupra substraturilor extracelulare.

ectoparazit – parazit localizat în afara celulelor, țesuturilor sau a organismului-gazdă.

ectopic (Gr. *ektopos* = deplasat, în afara locului normal) – organ plasat greșit, într-o localizare diferită de poziția sa normală.

ectoplasmă (sin. hialoplasmă; plasmagel) – stratul hialin, agranular al citoplasmei de la SARCODINA, situat imediat sub MEMBRANA PLASMATICĂ.

ectoproteină – proteină prezentă pe suprafața externă a MEMBRANEI CELULARE, implicată în interacțiunile celulă-celulă sau ca receptor pentru diferite substanțe cu rol în activitățile celulare.

ectosimbiont – (ecol. microorg.) tip de SIMBIOZĂ în care un MICROORGANISM rămâne în afara celulelor și țesuturilor gazdei cu care trăiește asociat. De exemplu, bacteriile incluse în învelișul gelatinos al cianobacteriilor, pe suprafața frunzelor, în organele luminoase ale peștilor, în cavitățile corpului (intestinul mamiferelor) etc.

ectosimbioze – interacțiuni în care MICROORGANISMELE rămân în afara celulelor și țesuturilor gazdei (bacteriile inclavate în teaca gelatinoasă a cianobacteriilor, pe suprafața frunzelor, în cavitățile corpului, în organele luminoase ale peștilor).

Ectothiorhodospira – gen de bacterii (familia Ectothiorhodospiraceae) cu celule spiralate, vibrioide sau bacilare (0,5-1,5 μm diametru), mobile cu un flagel unic sau cu un smoc de flageli polari. Conțin un sistem de membrane fotosintetizante intracitoplasmice în continuitatea MEMBRANEI CELULARE, BACTERIOCLOROFILĂ *a* sau *b* și CAROTENOIZI.

Fotoautotrofe în ANAEROBIOZĂ, utilizează compușii reduși ai SULFURULUI sau HIDROGENULUI ca donori de electroni sau fotoheterotrofe cu un număr limitat de compuși organici. Oxidează sulfurile la S^0 pe care le depozitează în afară celulei și, pe care îl pot oxida în continuare la sulfat. Cresc la 25-44°C, în medii alcaline (pH 7,5-9,0) și în condiții de salinitate (NaCl 3-30%). Prezent în medii marine, LACURI MEROMICTICE sodice și sărate (cu salinitate ridicată), SALTERNE etc. Specia tip: *Ectothiorhodospira mobilis*. Alte specii: *E. abdelmalekii*, *E. halochloris*, *E. halophila*, *E. maris mortuis*, *E. shaposhnikova*, *E. vacuolata*.

ecuația Michaelis-Menten – propusă de Leonor Michaelis (1875-1949) și Maud L. Menten (1879-1960) pentru a măsura AFINITATEA unei ENZIME pentru un substrat. Curba realizată exprimă relația dintre concentrația unui singur substrat și viteza reacției corespunzătoare, controlată enzimatic (fig. E1). Când concentrația substratului crește, viteza reacției enzimatică tinde spre o viteză maximă, înregistrând o creștere rapidă dependentă de concentrația substratului. Apoi viteza crește lent, într-o fază independentă de substrat pentru a avea o valoare crescută constant, conform unei curbe caracteristice hiperbolice. Expresia matematică prin care este definită relația dintre viteza

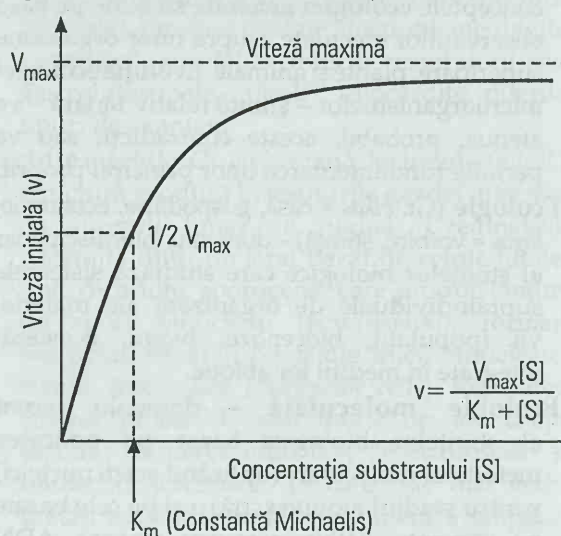
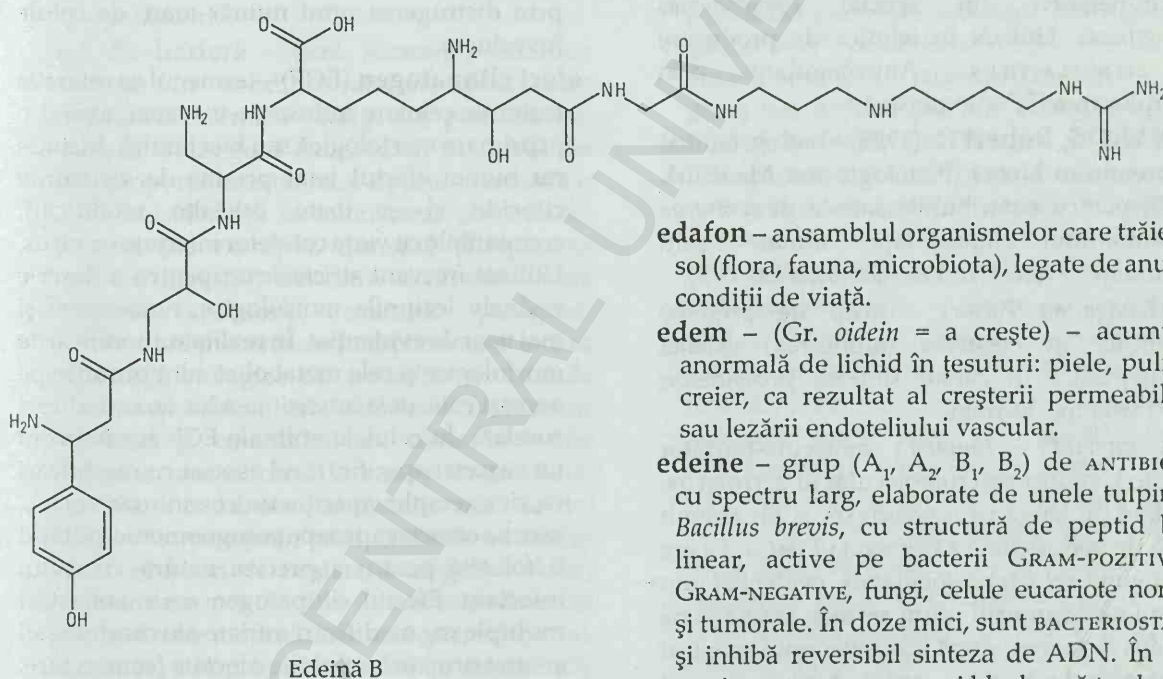
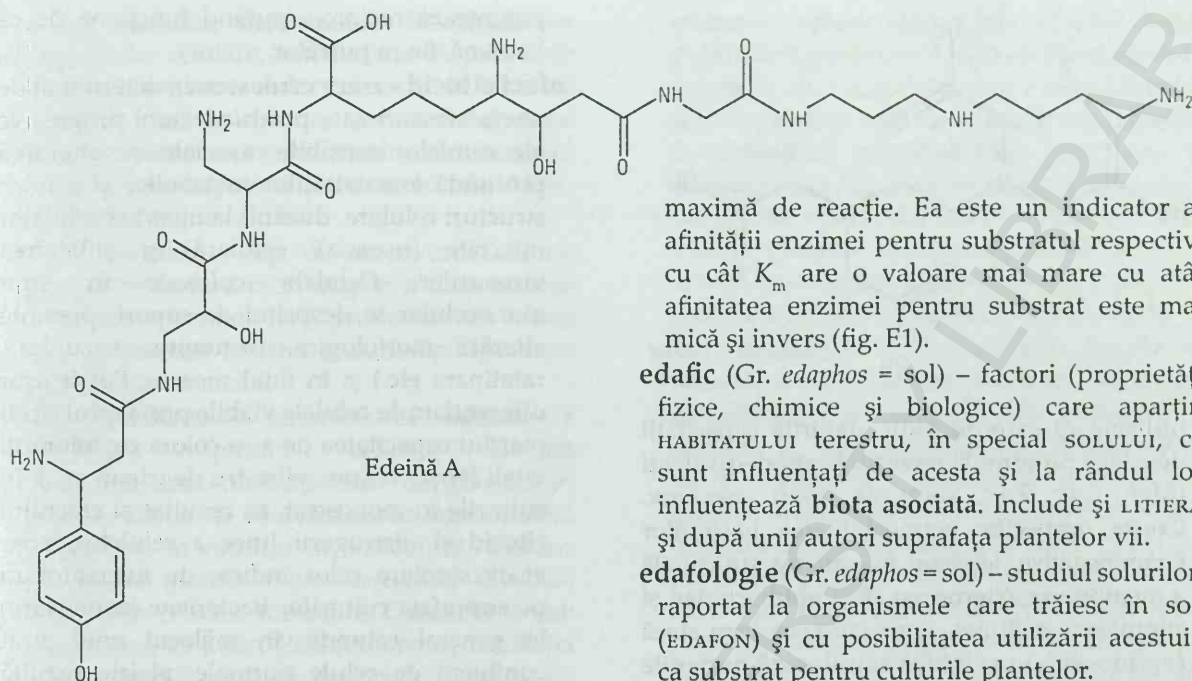


Fig. E1. Relația dintre viteza reacției și concentrația substratului. Pentru o reacție catalizată de enzime care urmează cinetica Michaelis-Menten, viteza inițială (v) tinde spre o viteză superioară maximă (V_{max}), pe măsură ce concentrația substratului $[S]$ tinde spre infinit. Constanta Michaelis (K_m) corespunde acelei concentrații a substratului la care reacția funcționează cu 1/2 din V_{max} și măsoară afinitatea unei enzime pentru substrat: cu cât valoarea K_m este mai mică cu atât afinitatea este mai mare și invers. Ecuația este valabilă numai în cazul reacțiilor cu un singur substrat.



reacției catalizate de o enzimă și concentrația substratului este:

$$v = V_{\max} [S] / (K_m + [S])$$

în care v = viteza reacției inițiale la concentrația respectivă a substratului; V_{\max} = viteza maximă la concentrații de saturare ale substratului; $[S]$ = concentrația inițială a substratului; K_m = constanta Michaelis. Ecuația permite determinarea constantei Michaelis (K_m), care corespunde concentrației de substrat la care viteza de reacție reprezintă jumătate din viteza

maximă de reacție. Ea este un indicator al afinității enzimei pentru substratul respectiv: cu cât K_m are o valoare mai mare cu atât afinitatea enzimei pentru substrat este mai mică și invers (fig. E1).

edafic (Gr. *edaphos* = sol) – factori (proprietăți fizice, chimice și biologice) care aparțin HABITATULUI terestru, în special SOLULUI, ce sunt influențați de acesta și la rândul lor influențează **biota asociată**. Include și LITIERA și după unii autori suprafața plantelor vii.

edafologie (Gr. *edaphos* = sol) – studiul solurilor, raportat la organismele care trăiesc în sol (EDAFON) și cu posibilitatea utilizării acestuia ca substrat pentru culturile plantelor.

edafon – ansamblul organismelor care trăiesc în sol (flora, fauna, microbiota), legate de anumite condiții de viață.

edem – (Gr. *oidein* = a crește) – acumulare anormală de lichid în țesuturi: piele, pulmon, creier, ca rezultat al creșterii permeabilității sau lezării endoteliului vascular.

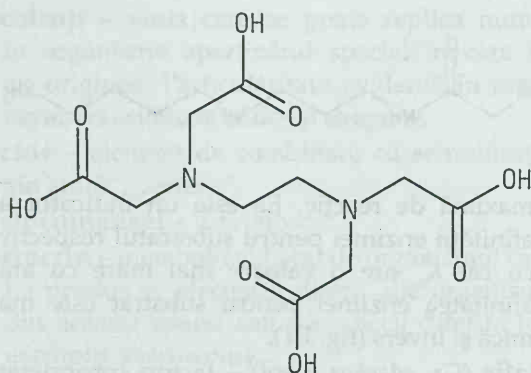
edeine – grup (A_1 , A_2 , B_1 , B_2) de ANTIBIOTICE cu spectru larg, elaborate de unele tulpini de *Bacillus brevis*, cu structură de peptid bazic linear, active pe bacterii GRAM-POZITIVE și GRAM-NEGATIVE, fungi, celule eucariote normale și tumorale. În doze mici, sunt BACTERIOSTATICE și inhibă reversibil sinteza de ADN. În doze mari, sunt BACTERICIDE și blochează traducerea informației genetice la nivelul RIBOSOMILOR.

EDELMAN, Gerald Maurice (1929) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1972) pentru descoperirile privind structura chimică a anticorpilor.

editing - v. „RNA EDITING“

editosom - complex macromolecular multiproteic (27S) implicat în prelucrarea ARN. Conține o moleculă de ARN χ 10 (ARN χ), care furnizează informația referitoare la DELEȚIA sau aditia unui nucleotid.

EDTA (acid etilendiaminotetraacetic) –
substanță chimică, $(\text{CH}_2\text{-N}(\text{CH}_2\text{COOH})_2)_2$,



utilizată ca sare de sodiu datorită capacității de a lega puternic și reversibil cationi divalenți (Mg^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+}), ca AGENT CHELATOR. Crește nespecific permeabilitatea bacteriilor Gram-negative, afectând integritatea structurală a membranei externe, cu efect antibacterian și stimulează acțiunea AUTOLIZINELOR care atacă PEPTIDOGLICANUL; inhibă sau lizează bacteriile Gram-negative (în special *Pseudomonas aeruginosa*). Utilizat în tehnica de producere a SFEROPLASTILOR. Anticoagulant prin complexarea Ca^{2+} din plasmă.

EDWARDS, Robert G. (1925) – biolog, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2010) pentru contribuțiile sale la dezvoltarea tratamentului infertilității umane prin fecundație *in vitro* (*In Vitro Fertilization: IVF*).

EF (*Elongation Factor*) – grup de proteine implicate în creșterea (alungirea) catenei polipeptidice în cursul sintezei proteinelor; V. FACTORI DE CREȘTERE.

efect carrier – (imunol.) molecula-purtător (*carrier*), suport macromolecular al EPITOPILOR, conferă pe lângă IMUNOGENITATE și un anumit grad de specificitate RĂSPUNSULUI IMUN. Ea are un anumit rol IMUNOMODULATOR, evidențiat prin faptul că răspunsul imun primar anti-haptenă produs la șoarece după injectarea unui conjugat dinitrofenol-albumină serică bovină (suport *carrier-nonspecific*) este mai intens decât cel produs de conjugatul dinitrofenol-albumină serică de la șoarece. Răspunsul imun secundar este maxim numai dacă stimularea se produce cu HAPTENA conjugată cu macromolecula-purtător care a fost utilizată și pentru răspunsul primar (efect *carrier*), ceea ce demonstrează că haptena și epitopii moleculei-purtător sunt recunoscuți separat de celulele T și, respectiv, B. Cele două subpopulații de celule cooperează pentru a induce sinteza anticorpilor specifici anti-haptene. Imunogenitatea diferiților determinanți antigenici prezenți pe o macromoleculă se

potențează reciproc, putând funcționa fie ca haptenă, fie ca purtător.

efect citocid – EFECT CITOPATOGEN determinat de unele virusuri care produc leziuni progresive ale celulelor sensibile, asociate cu alterarea profundă a activităților metabolice și a unor structuri celulare, ducând la moartea celulelor infectate (NECROZĂ celulară) și eliberarea virusurilor. Celulele cultivate în strat monocelular se desprind de suport, prezintă alterări morfologice (rotunjire, vacuolare, ratatinare etc.) și în final moarte. Pot fi ușor diferențiate de celulele viabile prin faptul că au pierdut capacitatea de a se colora cu coloranți vitali (ROȘU NEUTRU, albastru de tripan etc.). În culturile în monostrat, ca rezultat al efectului citocid și distrugerii litice a celulelor, apar PLAJE similare celor induse de BACTERIOFAGI pe suprafața culturilor bacteriene (zone clare) în general rotunde, în mijlocul unui strat confluent de celule normale; plajele rezultă prin distrugerea unui număr mare de celule învecinate.

efect citopatogen (ECP) – termenul se referă la leziunile celulare induse de VIRUSURI, având o exprimare morfologică sau biochimică. Include nu numai efectul letal produs de virusurile citocide ci și toate celelalte modificări, compatibile cu viața celulelor infectate cu virus. Utilizat frecvent *stricto sensu* pentru a descrie exclusiv leziunile morfologice, numeroase și mai ușor de evidențiat. În realitate, modificările morfologice și cele metabolice sunt produse pe aceeași cale, deși intensitatea lor nu este direct corelată. În celulele animale ECP are frecvent un caracter specific, fiind asociat cu modificări ca, de exemplu, apariția INCLUZIUNILOR VIRALE, care au caracter aproape patognomonic, putând fi folosite pentru a preciza natura virusului infectant. Efectul citopatogen are manifestări multiple ca: modificări variate ale morfologiei și ultrastructurii celulelor afectate (contractare, citoplasmă granulară, mărire, creșterea refringenței, tendință de agregare în grupuri, vacuolarea citoplasmei, alterări ale CROMATINEI nucleare, MITOCONDRIILOR, aparatului Golgi, citoplasmei, RIBOSOMILOR, RETICULULUI ENDOPLASMIC, membranei citoplasmice etc.), EFECT CITOCID, ABERAȚII CROMOSOMALE, FUZIUNI CELULARE, formarea de HETEROCARIONI, incluziuni virale. Efectul citopatogen este determinat de o serie de mecanisme moleculare ca: interferența cu procesele de biosinteză a constituenților celulari macromoleculari, alterarea funcțiilor MEMBRANEI PLASMATICE, scăderea rezistenței membranelor lizosomale,

efecte mecanice determinate de deplasarea organitelor celulare, interferența cu procesele de transport intracelular consecutive formării corpiilor de incluziune, acumularea unor proteine virale toxice care produc leziuni direct sau inhibarea globală a sintezelor de ADN, ARN și proteine celulare.

efect citotoxic – tip de EFECT CITOPATOGEN asociat cu leziuni morfologice și degenerarea celulelor infectate, fără producere de VIRUS patogen; are un caracter acut, de tip hipertoxic și este netransmisibil.

efect Crabtree – fenomen de inhibare a activității respiratorii celulare datorită prezenței unei cantități mari de glucoză în mediu, urmat de metabolizarea fermentativă a acesteia, în condiții de AEROBIOZĂ. Descrie la LEVURI (*Saccharomyces cerevisiae*, *CANDIDA* spp.) și în celulele tumorale. Cunoscut și sub denumirea de EFECT PASTEUR invers, **inhibiția prin glucoză**; ar fi un fenomen de REPRESIE PRIN CATABOLIT.

efect de barieră – (ecol. microorg.) fenomen observat în condiții naturale prin care MICROBIOTA normală (indigenă), permanentă, prezentă cu un grad semnificativ de stabilitate și în proporții constante se opune și creează o stare de rezistență la colonizarea unor medii naturale (de exemplu, lumenul și mucoasa tractului digestiv) de către MICROORGANISME exogene (ALOHTONE) eventual patogene. Procesul are mecanisme complexe care includ activitățile biologice ale microbiotei normale și interacțiunile cu cele alohtone ce se opun aderenței și colonizării de către bacteriile patogene, contribuind la starea de sănătate. Au fost incriminate: competiția microbiotei indigene cu patogenii; producerea de metaboliți toxici (inhibitori de creștere, acizi grași volatili) sau BACTERIOCINE de către microbiota normală; modificări ale mediului natural (pH, POTENȚIAL REDOX etc.) impropriei aderenței și colonizării; competiția pentru situsurile de aderență; degradarea toxinelor și enzimelor produse de agresori etc. Datorită acestora încercările de implantare a unor bacterii străine sunt frecvent abortive. Consumul de iaurt recomandat după antibioterapie pentru aportul de bacterii lactice, *Lactobacillus bulgaricus*, are acest caracter: bacteriile prezente ulterior în materiile fecale nu sunt cele introduse, ci corespund unor tulpini indigene a căror creștere și multiplicare a fost stimulată de alimentația lactată.

efect de hitchhiking (*E. hitchhiker* = călător) – (genet.) termen colocvial (de jargon) cu semnificațiile: 1. răspândirea unei alele

mutante neutre sau chiar nocive într-o populație datorită unei legături fizice („linkaj” apropiat) cu o ALELĂ benefică a cărei frecvență de răspândire este avantajată de selecție; 2. ansamblul evenimentelor prin care un ELEMENT GENETIC TRANSPOZABIL (Tn) inserat într-un situs secundar activ de pe un REPLICON este transferat la un organism receptor, în care Tn ocupă imediat situsul primar normal în molecula de ADN a organismului receptor.

efect fondator – 1. fenomen descris de Templeton (1980), întâlnit când un număr mic de indivizi dintr-o specie sau populație se stabilesc ca „membri fondatori” ai unei colonii sau populații, ca o entitate nouă, izolată. În general, în aceste cazuri, ei poartă numai o mică fracțiune din diversitatea genetică a speciei sau populației parentale și, în consecință, cel mai adesea pot fi nereprezentativi pentru specie sau populația din care provin, ca întreg, de care pot diferi semnificativ. Ca urmare, evoluția speciei/populației parentale și a celor derivate din ea („fondatori”) poate urma căi diferite pentru că asupra celor două structuri genetice (fond de gene) vor acționa presiuni evolutive diferite. Efectul fondator poate mări probabilitatea divergenței evolutive față de specia originară și eventual, poate favoriza apariția de specii noi; 2. celulă „fondator” – celulă care dă naștere unui țesut prin EXPANSIUNE CLONALĂ.

efect hipercromic – creșterea cantității de radiații UV ($\lambda = 260 \text{ nm}$) absorbite de o soluție de ADN d.c., când cele două catene sunt separate prin degradarea legăturilor de hidrogen dintre baze, care modifică natura interacțiunilor electronice dintre acestea. Creșterea este corelată cu conținutul ADN în A-T, putând să ajungă până la 40%, în așa fel încât absorbția totală a UV de către ADN total denaturat poate fi aproximativ egală celei a unui număr echivalent de nucleotide libere. Fenomenul permite urmărirea procesului de denaturare termică și de renaturare; v. EFECT HIPOCROMIC.

efect hipocromic – diminuarea absorbției radiațiilor UV (260 nm) de către unele macromolecule în soluție, când structura lor este mai ordonată. În cazul ADN d.c., suprapunerea („stivuirea”) regulată a bazelor azotate, care conferă stabilitate moleculei, are rolul de a diminua cantitatea de radiații absorbită, comparativ cu cantitatea absorbită de suma constituenților săi izolați. Separarea celor două catene determină o creștere a absorbției cu 30-40% în funcție de bogăția în A-T; v. EFECT HIPERCROMIC.

efect Pasteur – bazat pe observația că MICROORGANISMELE facultativ anaerobe (*Saccharomyces cerevisiae*) capabile să folosească alternativ respirația aerobă sau fermentația în funcție de disponibilitatea de O_2 , produc în prezența O_2 , pornind de la aceeași cantitate de glucoză, o cantitate mai mare de celule decât în ANAEROBIOZĂ. În prezența O_2 are loc blocarea sau inhibarea FERMENTAȚIEI, scăderea consumului de glucoză și a producerii de alcool: „respirația inhibă fermentația” (respectiv, în absența O_2 crește glicoliza sau fermentația). Efectul reflectă producerea cantitativ superioară de energie obținută de la glucoză prin RESPIRAȚIE, față de fermentație. Mecanismul intim al efectului Pasteur, considerat ca un mecanism de reglare a consumului de energie, nu este elucidat. Au fost incriminate mai multe mecanisme fără a putea preciza importanța lor relativă. Randamentul inferior al creșterii în anaerobioză se explică, cel puțin parțial, prin considerente de ordin energetic: în cursul fermentației, oxidarea glucozei este incompletă și furnizează o cantitate mai mică de energie utilă decât oxidarea completă. Au mai fost incriminate: inhibarea activității FOSFOFRUCTOKINAZEI de creșterea raportului ATP/ADP, acțiunea directă a O_2 asupra unora dintre enzimele glicolizei – fosfofructokinaza – competiția pentru precursorii ATP (ADP și Pi), între sistemele fosforilării oxidative, pe de o parte, și glicoliza, pe de alta, o carență în ADP pentru 3-fosfogliceratkinaza, ENZIMĂ care asigură transferul la ADP a legăturii macroergice (~) ester fosforic, formată în cursul dehidrogenării triozofosfatului etc.

efect postantibiotic – efect inhibitor persistent, exercitat asupra unui MICROORGANISM în urma unui tratament, după ce medicamentul respectiv a fost complet îndepărtat.

efect sinergic – fenomen în care amestecul a două ANTIBIOTICE are un efect antimicrobian mai mare decât cel mai activ antibiotic acționând separat sau mai mare decât efectul însumat al celor două, când acționează independent.

efectomer – moleculă, parte a unui sistem cu două componente, de exemplu fragmentul A (activity) al TOXINEI DIFTERICE care nu este activ și nu poate pătrunde în celula-țintă decât după legarea de o moleculă-HAPTOMER (fragmentul de legare B, binding).

efector (modulator) – metabolit de reglare care modifică afinitatea ENZIMELOR ALOSTERICE pentru substratul lor de acțiune. Poate fi pozitiv (ACTIVATOR, când determină o afinitate crescută a enzimei pentru substrat) sau negativ

(INHIBITOR, când diminuează afinitatea acesteia pentru substrat). În prezența unui efector negativ este nevoie de o concentrație mai mare de substrat pentru a atinge aceeași rată a reacției, decât în absența sa.

efector alosteric – LIGAND specific care produce modificări conformaționale ale unei ENZIME ALOSTERICE, după legarea sa de un situs (alosteric) diferit de cel catalitic.

efectul glucozei – capacitatea glucozei prezente în mediul de cultură al unei bacterii de a inhiba sinteza anumitor ENZIME ale acesteia; v. EFECTUL CRABTREE; REPRESIA PRIN CATABOLIT.

eferente – 1. vase sangvine, limfatice sau nervi care conduc sângele, limfa sau influxul nervos de la un organ, sau alt punct de referință central spre periferia organismului; 2. (imunol.) ansamblul evenimentelor sau proceselor ce urmează activării SISTEMULUI IMUNITAR constând în legarea și prelucrarea antigenelor, mobilizarea sistemelor celulare specifice și nespecifice, sinteza CITOKINELOR, anticorpogeneză, RĂSPUNSUL IMUN MEDIAT CELULAR etc.

efficiency of plating (EOP) – (virol.) v. EFICIENȚA INFECTĂRII ÎN CULTURI CELULARE; EFICIENȚA FORMĂRII PLAJELOR.

EF-G – v. FACTORI DE ALUNGIRE (CREȘTERE) A POLIPEPTIDELOR; TRANSLOCAZĂ.

eficiența formării plajelor (E. plating efficiency) – reprezintă raportul dintre numărul particulelor fagice (dedus prin numărarea plajelor de liză, produse după o însămânțare pe o tulpină indicatoare) și numărul fagilor obținut prin determinarea fizică (numărarea la microscopul electronic), respectiv numărul de centri infecțioși produși per particulă fagică. O eficiență egală cu 1,0 înseamnă că fiecare particulă fagică determină o infecție productivă și, deci, produce o plajă după infecția unei celule bacteriene. O eficiență egală cu 1×10^{-4} înseamnă că numai o particulă fagică din 10000 poate produce o infecție productivă cu liză, după infectarea celulelor-gazdă.

eficiența infectării în culturi celulare (E. efficiency of plating: EOP) – (virol.) metodă de cuantificare a eficienței cu care un anumit VIRUS este capabil să infecteze și să se replice în diferite tipuri celulare în culturi. Este ilustrată de raportul dintre numărul plajelor produse în culturile de celule în monostrat, raportat la numărul particulelor virale prezente în inocul per unitate de volum. În cazul virusurilor animale eficiența este adesea mai mică de 10%, în timp ce în cazul BACTERIOFAGILOR poate fi $\geq 90\%$.

efluent (E. *effluent*) – termenul definește materialele reziduale solide și/sau lichide rezultate dintr-un proces biotehnologic industrial. Include componenți organici și anorganici ai mediului de cultură, celule microbiene, diferite substanțe în suspensie, ape reziduale de spălare, reziduuri umane, contaminanți chimici (acizi, alcalii, solvenți etc.). Eliberarea lor se face în condiții controlate pentru a preveni poluarea mediului înconjurător.

egesta (L. *egero* = a evacua) – (*ecol.*) termen utilizat convențional în energetica ecologică pentru a desemna acea parte a materialelor preluate de un organism și eliminate ca material nedigerat prin fecale sau regurgitat (deosebit de EXCRETA în care materialul rezidual eliminat este rezultatul activității metabolice). Parte din REJECTA.

EHRlich, Paul (1854-1915) – cercetător german, creator al teoriei moderne a CHIMIOTERAPIEI selective și a dezinfecției; a sintetizat primele substanțe chimice pe bază de ARSEN active în terapia sifilisului (*Salvarsan*) și în unele infecții cu protozoare. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1908), cu contribuții majore în IMUNOLOGIE (teoria catenelor laterale în anticorpogeneză), serologie, imunitate antitumorală etc.

Ehrlichia (derivat de la Paul Ehrlich) – gen tip al tribului Ehrlichiae (*incertae sedis*) reprezentat de organisme cu dimensiuni mici (0,2-0,3 μm diametru) sferice sau elipsoidale, asemănătoare rickettsiilor, patogene pentru animale. Specia tip: *Ehrlichia canis*. Alte specii: *E. bovis*, *E. ovina*, *E. phagocytophila* (oi și bovine), *E. equi*, *E. risticii* (febra de Potomac a cailor) etc. *E. sennetsu* ar fi patogenă pentru om.

eicosanoide (Gr. *eicos* = douăzeci) – (*imunol.*) familie mare de compuși derivați de la ACIDUL ARAHIDONIC și de la alți acizi grași polinesaturați cu C₂₀, larg răspândiți în lumea vie, cu activități biologice importante de mediator chimici locali. Includ: LEUCOTRIENELE, PROSTAGLANDINELE, TROMBOXANII. Sinteza lor este stimulată în funcție de țesut, de leziuni locale, activarea celulară a LIMFOCITELOR și MASTOCITELOR etc. Produc efecte foarte diferite într-o mare varietate de țesuturi, după legarea

de receptori de suprafață celulară. Importanți în răspunsul inflamator ș.a.

EIGEN, Manfred (1927) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1967) pentru lucrările referitoare la reacțiile chimice foarte rapide și aplicarea lor la problemele biologiei moleculare.

EIJKMAN, Christiaan (1850-1930) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1929) pentru descoperirea VITAMINEI B₁ (tiamina) a cărei absență în dietă produce maladia beri-beri.

Eimeriina (echivalent Eimeriorina) – subordin de protozoare (ordinul Eucoccidiida; filumul APICOMPLEXA) la care macrogameții și microgameții se dezvoltă independent, fără SYZYG. Tipic microgamontul produce mai mulți microgameți. Zigot imobil. Sporozoiți tipic închiși în sporochiști. HOMOXENE sau HETEROXENE. Genuri: *Aggregata*, *Eimeria*, *Isospora*, *Sarcocystis*, *Toxoplasma*.

EINSTEIN Albert (1879-1955) – celebru specialist în fizico-matematică, laureat al premiului Nobel pentru fizică (1921), pentru contribuțiile aduse fizicii teoretice și în special pentru descoperirea efectului fotoelectric. A formulat teoria specială (1903) și teoria generală a relativității (1916).

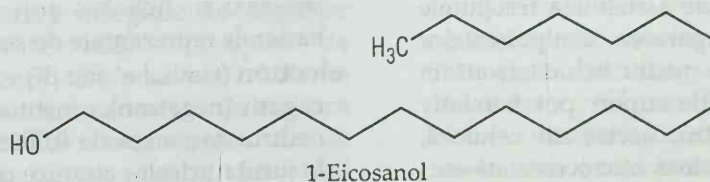
einstein (sin. unitate Einstein; simbol E) – unitate de măsură convențională (în afara SI), egală cu energia asociată cu un mol de fotoni în cursul unei reacții fotochimice.

ejectosom – tip de EXTRUSOM prezent la Cryptophyta sub suprafața celulară, constând fiecare din două structuri asemănătoare unor panglici, strâns răsucite, incluse într-o membrană unică. În urma unei stimulări adecvate structurile răsucite sunt eliberate și expulzate forțat pentru a forma un tub lung. Funcție necunoscută.

elaioplast – v. ELAIOPLASTIDĂ.

elaioplastidă (sin. elaioplast) – PLASTIDĂ (LEUCOPLASTIDĂ) prezentă în celula vegetală. Stocază uleiuri și lipide.

elastază – serin-proteinază pancreatică; clivează ELASTINA (component major al fibrelor elastice) și collagenul tip IV. Produsă de *Clostridium histolyticum* (δ-toxina), *Pseudomonas aeruginosa* (metaloenzimă cu Zn; EC 3.4.24.26, cu funcție de imunoglobulin-protează) și de



polimorfonuclearele neutrofile. Degradează proteinele specifice care dau elasticitate țesuturilor. Inhibată de α -1-antitripsină (anti-elastază). Scăderea concentrației acesteia la fumători are drept consecință indirectă apariția emfizemului pulmonar prin degradarea fibrelor elastice și altor proteine din pereții alveolari.

elastină – glicoproteină structurală (70 kDa), subunitate a fibrelor elastice; conferă elasticitate și flexibilitate matricei extracelulare („proteina matricei extracelulare”). Bogată în glicină, PROLINĂ, ALANINĂ și VALINĂ (80% din totalitatea aminoacizilor). Elasticitatea este determinată de capacitatea moleculelor individuale de a adopta fie o configurație extinsă (ca un elastic), fie, alternativ, una relaxată, compactă. Poate forma rețele interconectate de fibre răsucite aleatoriu, prin legături covalente între LIZINE cu configurație extinsă când sunt supuse unor tensiuni sau cu configurație relaxată când tensiunea încetează. Localizată, în special, în zone deformabile (piele, tendon, cord, pulmon etc.). Proprietățile de elasticitate scad prin îmbătrânirea țesuturilor (oase și articulații mai puțin flexibile, piele ridată etc.).

electricigene – V. MICROORGANISME ELECTRIGENE.

electroforeză – tehnică analitică și/sau preparativă de separare a particulelor sau ansamblurilor de particule încărcate electric, sub acțiunea unui câmp electric uniform aplicat din exterior. Are la bază fenomenul fizico-chimic de deplasare diferențiată a diferitelor specii de particule într-un câmp electric; deplasarea se face spre unul din electrozi (anod sau catod), iar între electrozi și componentele de separat nu au loc reacții. Consacrarea sa ca metodă biochimică s-a făcut în 1937 când Tiselius a reușit să separe proteinele serice prin electroforeză în mediu liber. În funcție de mediul în care se efectuează separarea, tehnicile electroforetice se încadrează în două clase: 1) **electroforeza în mediu liber**, bazată pe electromigrarea „liberă” a speciilor ionice într-o soluție tampon corespunzătoare; în final se obțin fracțiuni delimitate prin fronturi. Necesită un câmp electric constant, condiții izoterme și pH constant; 2) **electroforeza în mediu stabilizant** apelează la diferite medii suport care au rolul de a stabiliza fracțiunile separate; practic, separarea componentelor se efectuează într-un mediu lichid „fixat” în mediul suport. Mediile suport pot fi relativ inerte (hârtie de filtru, acetat de celuloză, silicagel, alumină, celuloză microcristalină etc.)

sau pot participa activ la separare, de exemplu, gelurile care interacționează cu particulele care migrează (geluri de agar sau agaroză, geluri de amidon, geluri de poliacrilamidă etc.). Gelurile sunt „medii poroase”, în care „porii” au dimensiuni apropiate de ale particulelor supuse electroforezei, caracterizându-se prin efectul de „sită moleculară”. Fracțiunile separate au aspect de zone foarte bine delimitate. În general, un sistem electroforetic poate fi „redus” la un „compartiment de separare” (mediul de separare liber sau stabilizant) dispus între două „compartimente ale electrozilor”. În aceste compartimente poate fi o singură soluție tampon sau pot fi soluții tampon diferite. Astfel, există sisteme tampon continue și sisteme tampon discontinue sau multifazice. Un **sistem tampon continuu** se caracterizează prin prezența unei singure soluții tampon atât în compartimentul de separare cât și în compartimentele electrozilor. Un **sistem tampon discontinuu** este format din două soluții tampon diferite, câte una pentru fiecare compartiment. Prin electroforeză pot fi separate celule, organite celulare, complexe macromoleculare, macromolecule, molecule etc. Cele mai utilizate tehnici electroforetice sunt electroforeza în gel de poliacrilamidă în prezență de SDS (*SDS-PolyAcrylamide Gel Electrophoresis*: SDS-PAGE), pentru proteine, și electroforeza în gel de agaroză, pentru acizi nucleici.

electrofuziune – metodă fizică de favorizare a fuziunii PROTOPLAȘTIILOR microbieni, vegetali sau a celulelor animale, utilizând acțiunea unui câmp electric alternativ de înaltă frecvență (cu amplitudinea de 10^2 V/cm și cu frecvența de 10^3 - 10^6 Hz) asupra unui amestec de protoplaști (Zimmermann, 1982). Procedul decurge în două etape: 1) alinierea celulelor de-a lungul liniilor câmpului electric (DIELECTROFOREZA) care este însoțită de deformarea și alterarea membranelor celulare care măresc suprafața de contact între protoplaștii adiacenți și 2) aplicarea unui puls electric intens (100-200 V/cm și o frecvență de 0,5-1,5 MHz pentru celulele vegetale) și o durată foarte scurtă (20-50 μ s) care determină pe lângă alterările membranare formarea de punți lipidice între doi protoplaști adiacenți urmată de fuziune și refacerea MEMBRANEI. Tehnica are avantajul că evită barierele reprezentate de sex.

electron (simbol e^- sau β^-) – particulă încărcată negativ (**negatron**), constituent al oricărui atom neutru. Are masa de 0,000549 u.m.a. Prezenți în jurul nucleelor atomice au un rol esențial în

formarea legăturilor interatomice, proprietățile diferitelor elemente fiind determinate, în cea mai mare măsură, de numărul electronilor din straturile (*shells*) superioare ale atomilor. Sunt în număr egal cu POZITRONII.

„electrono-dens” (sin. „electrono-opac”) – zonă densă, evidentă pe microelectronografii, corespunzând regiunii în care electronii au fost împiedicați să o străbată. Ea poate avea acest caracter datorită unei mari concentrații de macromolecule sau faptului că a legat anumite metale grele (Os, Mn, Pb, U), utilizate ca fixatori și/sau coloranți.

electronegativ – compus chimic sau altă entitate care poartă o încărcătură negativă și tinde să migreze spre anod în electroforeză.

„electrono-opac” – v. „ELECTRONO-DENS”.

electroporare – tehnică de permeabilizare temporară a MEMBRANELOR PLASMATICE celulare (prin crearea de micropori), cu ajutorul curenților de înaltă frecvență, un timp foarte scurt (1 microsecundă într-un gradient în jur de 700 V/cm; Zimmermann, 1982). Tehnica permite introducerea în celule a unor fragmente de ADN sau a altor macromolecule, precum și fuziunea celulelor microbiene, a protoplastilor vegetali și celulelor animale; v. TRANSPECIE; TRANSFORMARE GENETICĂ.

electroporator – dispozitiv utilizat pentru realizarea electroporărilor.

electropozitiv – 1. substanță chimică ce poartă o sarcină electrică pozitivă și are tendința de a migra spre catod în electroforeză; 2. atom sau grup de atomi care au tendința de a prelua electroni, în special prin formarea unei legături covalente.

electrotaxie (galvanotaxie) – deplasare orientată a unui organism mobil ca răspuns la un câmp electric.

element – entitate pură a materiei, constând din atomi cu același număr atomic, care nu poate fi descompus cu mijloace chimice obișnuite. Uicitatea fiecărui element chimic este determinată de numărul și distribuția protonilor și neutronilor din nucleul atomului respectiv și a electronilor din orbitalii externi. Dintre elementele cunoscute până în prezent, 90 sunt naturale, în stare liberă sau în combinație cu altele, iar 27 au fost produse artificial; v. SISTEMUL PERIODIC AL ELEMENTELOR (Addenda).

elemente conjugative integrate (E. *integrative conjugative elements*; ICE) – grupuri de GENE cu localizare cromosomală, diferite de TRANSPOZONII CONJUGATIVI, care codifică INTEGRAZE și proteine de conjugare, dar și proteine asociate cu un FENOTIP observabil

ca VIRULENȚA sau capacitatea de a trăi în SIMBIOZĂ. Facilitează propriul lor transfer și, ocazional, transferul altor segmente de ADN de la celula-donator în care se găsesc la o celulă-receptor unde sunt absente.

elemente de control – (*genet.*) denumire generică pentru regiuni ale ADN ca, de exemplu, PROMOTORUL, situate adiacent unei GENE sau unui OPERON care permit reglarea exprimării genelor respective prin legarea FACTORILOR DE TRANSCRIERE.

elemente genetice accesorii (EGA; extracromosomale) – molecule de ADN de tipul PLASMIDELOR, SECVENȚELOR DE INSERȚIE (SI) și TRANSPOZONILOR (Tn), precum și al unor BACTERIOFAGI TEMPERAȚI care, integrați ca PROFAG în CROMOSOMUL BACTERIAN sau ca VIRIONI activi prezenți în număr mic, conferă celulei bacteriene-gazdă noi proprietăți fenotipice (spre exemplu, capacitatea de a produce EXOTOXINĂ la *Corynebacterium diphtheriae*, în cazul prezenței profagului β). Conțin informație genetică accesorie, neesențială pentru reproducerea organismului-gazdă. Unele (fagii și plasmidele) sunt capabile de replicare autonomă și chiar de suprareplicare, în raport cu CROMOSOMUL gazdei. Prezența EGA amplifică mărimea efectivă a GENOMULUI unei specii, fără ca să impună fiecărei celule individuale dintr-o populație sarcina de a purta întregul genom potențial al speciei, respectiv numeroase GENE care nu îi sunt necesare în mod permanent. Reprezintă și o strategie de supraviețuire eficientă (celula nu este obligată să replice și, eventual, să traducă în proteine gene necesare numai în condiții speciale de mediu). Rol important în adaptare și evoluție (pot fi transmise interspecific și intergeneric).

elemente genetice mobile (E. *mobile genetic elements*) – v. ELEMENTE GENETICE TRANSPOZABILE.

elemente genetice transpozabile (EGT; E. *transposable genetic elements*) – EGT sunt entități genetice discrete, cu limite structurale bine precizate, prezente sub forma unor segmente specifice de ADN din structura unui REPLICON, care se pot integra repetat în mai multe situsuri-țintă, deplasându-se de la o anumită poziție la alta, în același replicon sau în alt replicon din aceeași celulă. Această TRANSPOZIȚIE (TRANSLOCAȚIE) nu necesită un grad înalt de omologie între EGT și situsul său țintă. Prezența sub formă de SECVENȚE DE INSERȚIE (SI) sau de TRANSPOZONI (Tn) a fost evidențiată în structura CROMOSOMILOR BACTERIENI, a PLASMIDELOR și a BACTERIOFAGILOR.

În sens larg, pot fi clasificate ca EGT și unele entități genetice cu faze libere de evoluție, cum sunt BACTERIOFAGII λ și Mu (Cohen, 1976). La eucariote, EGT au fost evidențiate la LEVURI, la *Drosophila* și la unele plante superioare. EGT sunt cunoscute și sub denumiri alternative ca: „secvențe de translocăție” (Novick, 1976), „elemente translocabile” (*translocatable elements*; Kleckner, 1977) sau „elemente de inserție” (*insertion elements*; Campbell, 1979). Particularitățile lor neobișnuite sunt reflectate și în numărul mare de denumiri puțin obișnuite în terminologia științifică: „gene care sar” (*jumping genes*), „gene călătore” (*wandering genes*), „gene hoinare” (*hitchhiking genes*), „vagabonzi genetici” (Novick, 1980), „gene plimbărețe” (*gènes flanneurs*; *gènes baladeur*; Rives, 1984), „vehicule genetice autopropulsate” (Drake, 1984), „specii nomade” (Glicksman și Ripley, 1983), „ciudățeni (fantezii) genetice” (*genetic freaks*; Rhaese, 1979). În prezent, la eucariote se cunosc șase tipuri de elemente transpozabile: 1) TRANSPOZONI, segmente de ADN care se deplasează sau care sunt copiate la situsurile noi de inserție; 2) RETROTRANSPOZONI, segmente de ADN care sunt copiate printr-un intermediar ARN; 3) retrotranspozoni „virali”, care prezintă șapte lungi repetate terminale (LTR); 4) retrotranspozoni „nonvirali”, care nu au LTR; 5) LINE (*Long Interspersed Elements*), secvențe lungi (7000 pb) dispersate; 6) SINE (*Short Interspersed Elements*) secvențe scurte (300 pb) dispersate. EGT sunt probabil parte integrantă a unui sistem evolutiv, elaborat de organisme vii, pentru a acționa ca agenți ai MACROEVOLUȚIEI. Unele EGT (bacteriofagii λ și Mu) au fost probabil la origine SI și Tn de tip special care, în cursul evoluției s-au circularizat și au fost incluse într-un înveliș proteic pentru a dobândi un ciclu viral. Funcția EGT: au un rol foarte important în biologia organismelor: 1) produc MUTAȚII prin inserție și afectează reglarea genelor situate în apropierea promotorilor; 2) reprezintă un suport pentru rearanjările genetice și, prin aceasta, acționează ca agenți ai evoluției genomice; la *ESCHERICHIA COLI*, în mediile naturale, o parte semnificativă din mutațiile spontane sunt produse de EGT din seria secvențelor de inserție (SI); 3) influențează exprimarea unor GENE; 4) furnizează regiunile de omologie care pot servi ca substrat ENZIMELOR de recombinare; 5) acumulate în decursul evoluției pot constitui o mare parte din GENOMUL celulelor evolute (la om, aproximativ 30% din ADN genomic este reprezentat de EGT); 6) influențează evoluția MICROORGANISMELOR rezistente la antibiotice.

Pot genera diferite combinații de gene care codifică rezistența la antibiotice pe plasmide R, care sunt transferate la alte bacterii.

eliberare deliberată – (*ing. genet.*) practică prin care se autorizează introducerea în mediu (în culturi, sau prin tratarea cu anumite produse) a unor ORGANISME MODIFICATE GENETIC (MICROORGANISME, plante etc.) și recunoscute prin teste de securitate biologică drept lipsite de risc. În general, acordul este la început limitat în timp și spațiu, în condițiile în care răspândirea excesivă este îngăduită și acțiunea lor poate fi riguros monitorizată. De exemplu, aplicarea suspensiilor de *Pseudomonas syringae* var. *syringae* în livezile de citrice, pentru a le proteja de îngheț. Procesul se realizează prin emiterea de către organismul de stat implicat a unei Directive de eliberare deliberată, care este asociată cu măsurile de monitorizare a riscurilor pentru securitatea biologică, de prevenire și combatere a lor în cazul că apar.

elicitor (*L. elicited* = care provoacă) – substanțe chimice cu origine endogenă (produși de degradare ai peretelui celular) sau exogenă (produși ai activității unor MICROORGANISME potențial patogene), capabile să inducă apariția unor procese biochimice evidente ca: amorsoarea sintezei de FITOALEXINE la plantele superioare, accelerarea METABOLISMULUI, degradarea masivă a unor substraturi, reacție de hipersensibilitate, lignificare etc., adesea cu rol în răspunsul de apărare al acestora. Pot fi de origine biologică sau abiotică (unele metale grele, ca, de exemplu, Hg^{2+}). Unele fracțiuni ale proteinelor, glucidelor sau lipidelor provenite din preparate bacteriene, fungice sau vegetale au funcție de elicitor.

eliminarea imunitară – componentă esențială a mecanismelor imunitare la nivelul mucoaselor, realizată prin interacțiunile benefice dintre activitatea sIgA (EXCLUDEREA IMUNITARĂ) și rolul protector al secrețiilor mucoase, care împiedică adeziunea virusurilor și bacteriilor patogene de membrana celulelor epiteliale, îndepărtarea lor (activitatea CILILOR, peristaltism sau secreții), a factorilor apărării naturale (LIZOZIM, LACTOFERINĂ) și a diferitelor activități biologice nespecifice de amplificare a rezistenței (permeabilitate vasculară crescută, CHEMOTAXIE, CITOTOXICITATE, FAGOCITOZĂ, COMPLEMENT etc.).

eliminarea plasmidelor (*E. curing* = vindecare) – dispariția plasmidelor din celula bacteriană: spontană (datorită discrepanței dintre viteza lor de replicare în raport cu diviziunea celulară) sau după tratare cu substanțe care interferează

cu replicarea sau cu distribuția lor, de exemplu, ACRIFLAVINĂ (la pH 7,6), RIFAMPICINĂ, BROMURĂ DE ETIDIU, ioni de cobalt, SDS (dodecil sulfat de sodiu) etc.

ELION, Gertrude Belle (1918-1999) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1988) pentru descoperirea principiilor tratamentului cu unele medicamente, în special, a unor ANTIMETABOLIȚI sintetici, a cotrimoxazolului, ca agent antibacterian, a acicloguanozinei (antiviral) și a imunosupresorilor MERCAPTOPURINĂ și AZATIOPRINĂ.

elongation – fază a procesului de sinteză a proteinelor; v. CREȘTEREA CATENEI POLIPEPTIDICE.

eluant – soluție sau solvent utilizat pentru ELUȚIE.

eluția virusului – eliberarea unei particule virale de pe suprafața unei celule sau a altui substrat solid (de exemplu, o coloană de schimbători de ioni). De exemplu, eluția VIRIONILOR gripali (familia *ORTHOMYXOVIRIDAE*) de pe suprafața eritrocitelor, sub acțiunea NEURAMINIDAZEI, este utilizată ca o tehnică eficientă de purificare.

eluție (L. *eluo* = a dizolva, a spăla) – 1. desprinderea unei particule adsorbite de pe un substrat, cu ajutorul unui eluant (coloană de cromatografie); 2. (*virol.*) eliberarea particulelor virale de pe suprafața celulelor sau de pe alt suport solid pe care sunt adsorbite (coloană schimbătoare de ioni). Eluția VIRIONILOR gripali (*ORTHOMYXOVIRIDAE*) de pe eritrocite, realizată prin acțiunea NEURAMINIDAZEI, reprezintă o metodă eficientă de purificare a virusului; 3. (*imunol.*) separarea materialelor provenite dintr-un complex antigen-anticorp insolubil sub acțiunea unor agenți fizici sau a unor soluții tampon adecvate.

eluvieri (E. *eluviation*) – spălarea și translocarea materialelor suspendate sau dizolvate din orizonturile superioare ale SOLULUI sub acțiunea apei de precipitații infiltrată în sol.

e-mail (poștă electronică) – sistem de comunicare între utilizatorii conectați la o rețea de calculatoare, oferind posibilități de schimb (trimiteri și primiri) de mesaje, rapid (minute și secunde), ce pot fi recuperate pe hârtie, asigurând posibilitatea unor „discuții” între parteneri, precum și transferul de informații (documente) la mai multe persoane, în același timp. Mai ieftin decât telefonul și scrisorile convenționale.

Embden-Meyerhof-Parnas – denumire alternativă pentru calea glicolizei, activă în citoplasma procariotelor și eucariotelor, având

reacția globală: $\text{glucoză} + 2\text{ADP} + 2\text{Pi} + 2\text{NAD}^+ \rightarrow 2\text{piruvat} + 2\text{ATP} + 2\text{NADH} + 2\text{H}^+$; v. CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS. v. Addenda.

EMBO – acronim pentru Organizația europeană de biologie moleculară (*European Molecular Biology Organization*).

embolus – rezultatul desprinderii unui fragment dintr-un TROMBUS care este mobilizat și transportat la distanță într-un vas sangvin pe care îl obstruează determinând leziuni tisulare consecutive ischemiei. Frecvent, trombusurile sterile formate pe valvulele cardiace lezate, ca rezultat al activării plachetelor, sunt infectate de către bacteriile circulante.

embrion – „derivat” al oului fecundat, aflat în faza de creștere cea mai rapidă (până la apariția structurilor majore), în cursul căreia țesuturile în dezvoltare sunt efectiv izolate de mediu, prin membranele oului. La om, corespunde organismului în dezvoltare, în perioada cuprinsă între aproximativ două săptămâni de la fecundare până la sfârșitul săptămânilor a VII-a și a VIII-a. La plante, SPOROFIT pluricelular rezultat după fecundare din ZIGOTUL principal (cu excepția apomictelor; v. APOMIXIE), în urma a numeroase diviziuni mitotice ale acestuia.

emergență – una din proprietățile fundamentale ale organismelor vii, după Monod (1971), reprezentând proprietatea de reproducere care asigură continuitatea de la un individ la altul, fără ca să excludă inovațiile. Ea reprezintă proprietatea de a reproduce și multiplica structuri ordonate cu grad înalt de complexitate, pe de o parte, și de a permite crearea evolutivă a unor structuri cu complexitate crescândă, pe de altă parte.

β-emițător (E. *β-emitter*) – radioizotop a cărui dezintegrare este însoțită de emiterea de particule β, electroni (β⁻) sau pozitron (β⁺). Dintre izotopii utilizați în biologie se comportă ca β-emițători puri: ¹⁴C, ³H, ³⁵S și ³²P.

Emmental (sin. *Emmentaler*) – (*biotehnol.*) tip de brânză produsă inițial în Elveția, în valea râului Emme (cantonul Berna), având culoare galbenă, consistența mai degrabă tare și aromă moderat picantă, agreabilă. Produsă prin coagularea enzimatică a laptelui, urmată de inocularea cu tulpini bacteriene termofile (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus* spp., *Propionibacterium freudenreichii*). În cursul maturării la 50-55°C are loc producerea aromelor (acid propionic ș.a.) și eliberarea de CO₂, care este colectat în regiuni limitate, în care se vor forma „ochiurile” sau găurile caracteristice, uniform răspândite („șvaițer”).

emulsan – polizaharid extracelular (10^6 Da) produs de *Acinetobacter calcoaceticus* cu proprietăți de BIOSURFACTANT. Conține N-acetil-D-galactozamină și acid N-acetil hexozoaminouronic esterificat cu acizi grași. Inițial legat de celule ca o capsulă este eliberat în mediu de o esterază în faza staționară de creștere a bacteriilor. Efectul emulsificator este legat de prezența în stare liberă.

emulsie – suspensie coloidală rezultată din dispersarea a două lichide nemiscibile (de exemplu, ulei în apă). În funcție de raportul cantitativ dintre faza dispersată și mediul de dispersie se pot forma emulsii de ulei în apă sau de apă în ulei. Formarea și stabilitatea emulsiilor este favorizată de prezența unor EMULSIFICATORI. Emulsiile au aplicații în BIOTEHNOLOGIE.

emulsificare – formarea unui sistem coloidal (EMULSIE) prin dispersia temporară sau permanentă a două substanțe nemiscibile puse în contact. Atât faza dispersată cât și mediul de dispersie sunt lichide (de exemplu, ulei/apă).

emulsificatori (agenți de emulsificare) – substanțe organice, SURFACTANȚI sau alte tipuri de molecule amfifile (FOSFOLIPIDE, săpunuri, BIOSURFACTANȚI), care în cantități mici favorizează formarea și stabilitatea EMULSIILOR.

enantem (Gr. *en* = în; *anthein* = a înflori) – erupție sub formă de pete roșii, mai mult sau mai puțin extinse, prezente pe mucoase, în cursul unor boli infecțioase (echivalente exantemului cutanat).

enantiomer (Gr. *enantion* = opus, față în față) – fiecare din cei doi IZOMERI OPTICI (STEREOIZOMERI), care reprezintă imaginea în oglindă a celuilalt, așa cum sunt mâna stângă și mâna dreaptă. Imaginile lor nu sunt superpozabile.

encefalopatii spongiforme subacute transmisibile – grup de maladii produse de PRIONI, ce afectează sistemul nervos central, cu distrugerii progresive de neuroni din anumite zone ale creierului, consecutiv acumulării de proteine patologice (PrP^{sc} sau PrP^{res}), dând un aspect spongios creierului. Afectează mai multe specii animale. Se transmit de la un individ la altul, uneori vertical (de la mamă la făt) și de la o specie animală la alta, deși există anumite bariere de specie.

Encephalitozoon – gen de protozoare microsporidiene (clasa Microsporea – Nosematidae) parazite intracelulare în VACUOLE PARAZITOFORE delimitate de o membrană produsă de celula-gazdă, cu SPORI ovalari ($2,5 \times 1,5 \mu\text{m}$). Parazitează MACROFAGELE,

epiteliile, endoteliile vasculare, celulele renale, neuronii. Specia tip: *Encephalitozoon cuniculi* produce hepatite, peritonite, infecții diseminate sau atac cerebral la persoane imunocompromise. Alte specii: *E. hellem* afectează bolnavii de SIDA (infecții urinare, respiratorii, epiteliale, corneene), *E. intestinalis* se multiplică în enterocite, MACROFAGE, FIBROBLASTE, tubii renali, epiteliul bronșic la bolnavii de SIDA. *Enterocytozoon bienersi*, o specie înrudită, produce 40% din îmbolnăvirile umane (mai ales în cazul SIDA); v. EUCARIOTE AMITOCONDRIATE.

endemic (Gr. *endemos* = care rămâne în țara sa) – 1. persistența unei anumite infecții într-o regiune geografică, fie constantă, cu o incidență scăzută, sporadică, fie cu capacitatea de a reveni periodic; 2. prezența continuă într-o localitate sau regiune geografică dată.

endo+ – prefix cu semnificația „în”, „în interior” (de exemplu, ENDOTOXINĂ, ENDONUCLEAZĂ, ENDOCITOZĂ etc.).

endobiotic (Gr. *endos* = în; *bios* = viață) – (*micol.*) fungi (Chytridiomycota), care trăiesc integral în celulele gazdei (de exemplu, *Synchytrium endobioticum* la plantele de cartof, *black wart disease*), la care TALUL matur este înconjurat de peretele celular.

endocitobioză (citobioză) – concept de SIMBIOZĂ intracelulară, în care spațiul intracelular este descris ca un ECOSISTEM oligogenetic (Schenk și Schwemmler, 1983); v. ENDOSIMBIOZĂ.

endocitoză – funcție biologică proprie celulelor eucariote constând din posibilitatea de a internaliza diferite substanțe prezente în mediul extracelular, cu ajutorul veziculelor delimitate de membrane (de Duve, 1963). În endocitoza de fază fluidă (PINOCITOZA), celula înglobează picături de lichid cu substanțele dizolvate pe care le conțin și eventuale particule extrem de mici. Endocitoza particulelor solide sau a bacteriilor printr-un mecanism similar se numește FAGOCITOZĂ. În ambele cazuri se formează vezicule intracelulare delimitate de membrane, numite PINOSOMI și, respectiv FAGOSOMI. Endocitoza reprezintă mecanismul esențial de pătrundere a virusurilor în celulele sensibile.

endocitoză dependentă de clatrină – v. ENDOCITOZĂ MEDIATĂ DE RECEPTORI.

endocitoză mediată de receptori (sin. endocitoză dependentă de CLATRINĂ) – proces de internalizare selectivă a mai multor LIGANZI (molecule) în celula eucariotă animală, după legarea de receptori proteici specifici, localizați pe suprafața externă a membranei

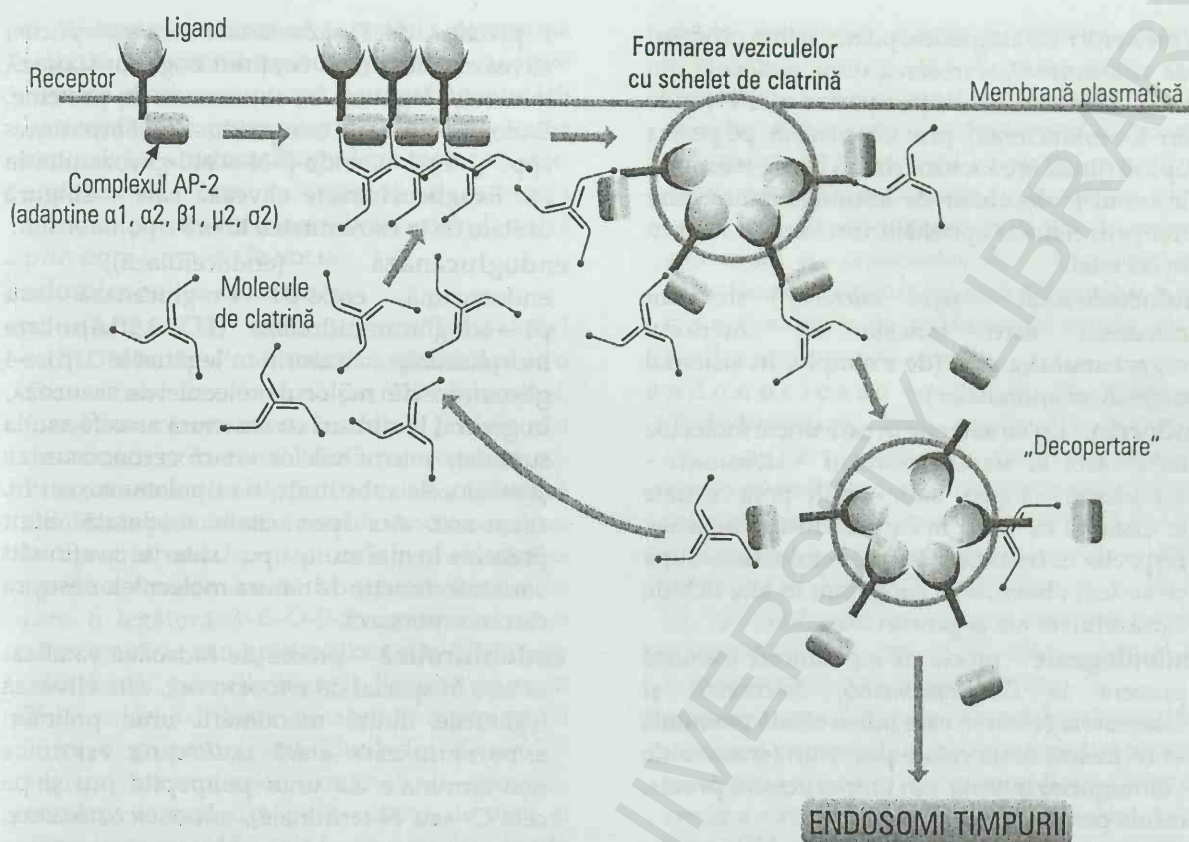


Fig. E2. Endocitoză mediată de receptori. Complexul ligand-receptor difuzează lateral în membrana plasmatică până la nivelul unor regiuni specializate (*coated pits*), care reprezintă ~20% din suprafața membranei. Acestea poartă pe suprafața lor internă (citoplasmică) un șir caracteristic de molecule de clatrină. Când regiunea respectivă conține un număr mare de complexe ligand-receptor, are loc acumularea altor proteine adiționale (de exemplu, complexul de proteine-adaptor AP-2, format din trei subunități mari – adaptinele $\alpha 1$, $\alpha 2$ și $\beta 2$ –, o subunitate medie – adaptina $\mu 2$ – și o subunitate mică – adaptina $\sigma 2$) care favorizează invaginarea regiunii în citoplasmă, urmată de îngustarea progresivă a legăturii cu membrana până la eliberarea ca veziculă endocitară (receptosom), acoperită („tapetată”) de rețeaua de clatrină (*coated vesicle*). Înainte de fuziunea cu endosomii primari, prezenți în regiunile periferice ale celulei, vezicula „acoperită” își îndepărtează clatrina printr-un proces dependent de ATP; proteinele-adaptor devin disponibile pentru a forma noi vezicule.

citoplasmice (fig. E2). După interacțiune, complexul ligand-receptor difuzează lateral în membrana citoplasmică până la nivelul unor regiuni specializate (*coated pits*), situate de colectare și internalizare a acestor complexe, care reprezintă ~20% din suprafața membranei. Acestea poartă pe suprafața lor internă (citoplasmică), un șir caracteristic de molecule de clatrină. Când regiunea respectivă conține un număr mare de complexe ligand-receptor are loc acumularea altor proteine adiționale (complexul de proteine-adaptor: AP-2, dinamină și chiar clatrină pe partea internă, citosolică, a membranei) care favorizează invaginarea regiunii în citoplasmă, urmată de strangularea legăturii cu membrana și eliberarea ca veziculă endocitară (RECEPTOSOM), acoperită de rețeaua de clatrină (*coated vesicle*). În interiorul acesteia are loc eliberarea ligandului, în timp ce receptorii redeveniți liberi și intacti

se reîntorc la suprafața membranei. Înainte de fuziunea cu ENDOSOMII PRIMARI, prezenți în regiunile periferice ale celulei, vezicula „acoperită” își îndepărtează clatrina printr-un proces dependent de ATP; proteinele-adaptor și dinamina devin disponibile pentru a forma noi vezicule. Urmează fuziunea cu LIZOSOMII. Legarea de receptori mărește eficiența procesului de endocitoză în comparație cu endocitoza unei faze fluide, neadsorbite. Durata procesului este estimată la ~1-2 minute, ceea ce ar reprezenta ~2500 invaginări/min, în cazul unui FIBROBLAST, în cultură. Liganzii internalizați prin acest mecanism pot fi: toxine microbiene, virusuri, factori de creștere (FACTORUL DE CREȘTERE EPIDERMIC, factorul derivat de la plachetele sangvine), hormoni peptidici (INSULINA), ENZIME (hidrolaze lizosomale), proteine serice, fier, nutrienți (lipoproteine cu densitate mică, LDL,

colesterol). De asemenea, poate facilita procesul de TRANSCITOZĂ – trecerea unor molecule din mediul extracelular de pe o parte a celulei (unde are loc endocitoza), prin citoplasmă, pe partea opusă (unde are loc EXOCITOZA) ca, de exemplu, în cazul moleculelor de imunoglobuline care trec prin celulele epiteliale, din sângele matern în cel fetal.

endocomensal – (ecol. microorg.) simbiot comensal care trăiește în interiorul organismului-gazdă (de exemplu, în sistemul digestiv al animalelor).

endocrin – tip de secreție în care unele molecule de control al METABOLISMULUI – HORMONII – acționează asupra unor celule-țintă situate la distanță de locul în care au fost sintetizate, respectiv în celulele glandelor endocrine, după ce au fost eliberate în sânge sau în alte lichide extracelulare ale organismului.

endodiogenie – proces de reproducere asexuată prezent la *Chlamydomonas*, *Sarcocystis* și *Toxoplasma gondii* în care într-o celulă parentală se formează două celule printr-un fenomen de „înmugurire internă”. În timpul acestui proces, celula parentală este distrusă.

endoenzime – enzime care clivează legăturile în interiorul unui polimer. De exemplu, ENDOPEPTIDAZELE clivează legăturile peptidice în anumite poziții „din interiorul” catenei polipeptidice. ENDONUCLEAZELE clivează legăturile fosfodiester, de asemenea, „în interiorul” catenei acizilor nucleici, iar ENDOGLICOZIDAZELE „în interiorul” catenei polizaharidice.

endofit – fungi care trăiesc parțial sau total în interiorul frunzelor sau tulpinilor plantelor. Relația poate fi benefică sau dăunătoare (PARAZITISM).

endogen – produs sau activitate având originea în interiorul unei celule sau organism (opus EXOGEN).

endogenot – regiune din CROMOSOMUL BACTERIAN originar (din celula-receptoare), omoloagă cu fragmentul de GENOM transferat prin conjugare (EXOGENOT) de la donator și care formează împreună cu acesta MEROZIGOTUL. Materialul genetic exogen este apoi parțial sau total integrat în cromosomul bacteriei receptoare, cu excizia unui segment omolog din acesta.

endoglicozidaze – subclasă de GLICOZIDAZE (EC 3.2.-) care hidrolizează LEGĂTURILE GLICOZIDICE non-terminale din oligo- și polizaharide. Endoglicozidazele F și H sunt folosite pentru a determina rolul porțiunii glucidice a GLICOPROTEINELOR. Endoglicozidaza

F produsă de *Flavobacterium meningosepticum* clivează GLICANII cu conținut bogat în MANOZĂ la nivelul legăturii cu ASPARAGINA în proteine. Endoglicozidaza H este produsă de *Streptomyces* spp. și este o endo- β -N-acetil-glicozaminidază. Exoglicozidazele clivează câte o singură unitate de la extremitatea liberă a polimerului.

endoglucanază (endocelulază) – endoenzimă, endo- β 1 \rightarrow 4-D-glucanază sau β 1 \rightarrow 4-D-glucan-hidrolază (EC 3.2.1.4), care hidrolizează aleatoriu legăturile β 1 \rightarrow 4 glicozidice din mijlocul moleculei de CELULOZĂ, în general la situsuri cu structură amorfă sau la suprafața microfibrilelor. Atacă CELODEXTRINELE și celulozele substituie, de tipul CARBOXIMETIL CELULOZEI. Au specificitate moderată. Sunt prezente în mai multe tipuri diferite cu afinități variate în funcție de natura moleculelor asupra cărora acționează.

endohidroliză – proces de hidroliză catalizat *in vivo* în special de ENDOENZIME, care clivează legăturile dintre monomerii unui polimer: ENDOPEPTIDAZELE atacă LEGĂTURILE PEPTIDICE non-terminale ale unui polipeptid (nu și pe cele C- sau N-terminale), ENDOGLICOZIDAZELE, de asemenea, atacă LEGĂTURILE GLICOZIDICE intracatenare (nu și pe cele terminale ale polizaharidelor), iar ENDONUCLEAZELE (dezoxiribo- și ribonucleaze) hidrolizează LEGĂTURILE FOSFODIESTER non-terminale (intracatenare) ale polinucleotidelor.

endolitic – dezvoltarea unor organisme vii (cianobacterii, microfungi, licheni) în interiorul unor crăpături ale rocilor. Au fost descrise trei categorii de organisme: 1) chasmoendolitice (colonizează fisuri și crăpături în roci); 2) criptoendolitice (colonizează cavități structurate în rocile poroase); 3) euendolitice (pătrund adânc în rocă, eliberând substanțe care o dizolvă). În regiunile calde de deșert predomină cianobacteriile și alte bacterii, în timp ce în Antarctica lichenii (*Acarospora*, *Buellia*, *Lecanora*, *Lecidea*) care se dezvoltă sub suprafața rocii, iar structurile fructificante la suprafață (Singleton și Sainsbury, 1996).

endolizina – ENZIMĂ similară LIZOZIMULUI codificată de BACTERIOFAGII T-PAR și sintetizată de celulele bacteriene infectate. Prezentă în celulă după circa opt minute de la debutul infecției, se acumulează treptat, activitatea sa hidrolitică fiind împiedicată, probabil, cât timp celula bacteriană poate face sinteza peretelui celular. La ~22-25 de minute de la infecție, când METABOLISMUL celular încetează complet, acționând ca o muramidază, clivează legăturile dintre ACIDUL MURAMIC

și *N*-ACETIL-GLUCOZAMINĂ; astfel, determină slăbirea progresivă a peretelui celular care este rupt de presiunea internă datorată acumulării bacteriofagilor progeneri, provocând eliberarea explozivă a acestora. În aproape toate cazurile, endolizinele, care nu posedă o SECVENȚĂ SEMNAL, pot traversa membrana citoplasmică prin porii formați de HOLINE.

endomicoze – V. CANDIDOZE.

endonucleaza III - endonuclează AP din clasa I sau ADN-liază AP monomerică, specifică pentru *ESCHERICHIA COLI*, formată din 211 aminoacizi, foarte bine caracterizată biochimic și din punct de vedere structural (difracție cu raze X). Prin activitatea sa *N*-glicozidazică, catalizează eliminarea pirimidinelor modificate ceea ce duce la apariția unui loc apirimidinic. Al doilea tip de activitate constă în cataliza reacției în care o legătură 3'-C-O-P-5', la nivelul unui situs apurinic sau apirimidinic din ADN, este „desfăcută” prin eliminare β . Rezultă un capăt 3' cu o dezoxiriboză nesaturată și un capăt 5' cu o grupare fosfat. Unul din domeniile ENZIMEI monomerice conține un complex covalent format din patru atomi de FIER și patru CISTEINE: [4Fe-4S]. Acest complex, foarte bine conservat la bacterii, levuri și mamifere, este rezistent la oxidare și reducere și nu se modifică spectroscopic după legarea unui nucleotid sau oligonucleotid. Foarte probabil are numai un rol structural, în sensul că facilitează poziționarea corectă a resturilor bazice conservate ale endonucleazei III, astfel încât aceasta să poată interacționa cu molecula de ADN încărcată negativ. Trebuie menționat că în cazul altor proteine, proteinele cu sulf-fier implicate în transportul de electroni, acest complex [4Fe-4S] funcționează ca agent redox, în care forma oxidată diferă de forma redusă printr-o singură sarcină electrică indiferent de numărul atomilor de fier. De exemplu, în cazul FERREDOXINEI, fiecare din cele două complexe sau grupuri prostetice [4Fe-4S] conține un Fe(II) și trei Fe(III) pentru forma oxidată, respectiv doi Fe(II) și doi Fe(III) pentru forma redusă.

endonucleaza S1 – ENZIMĂ sintetizată de *Aspergillus oryzae* specifică pentru moleculele monocatenare clivează atât ADN m.c. cât și ARN m.c. eliberând 5'-nucleozid-monofosfați. Poate cliva local și una din catenele ADN d.c.

endonucleaza uvrABC (sin. nuclează de excizie ABC) – ENZIMĂ multimerică (trei subunități) care intervine în mecanismul molecular de reparație a leziunilor din ADN provocate de radiațiile ultraviolete. Enzima „detectează” dimerii de pirimidine, iar distorsiunea helicei

duble determină activarea enzimei; reacția este dependentă de ATP. Proteina *uvrA*, care recunoaște distorsiunea, formează un complex cu subunitatea *uvrB* și se deplasează împreună la leziune. La acest nivel subunitatea *uvrB* se disociază și, în continuare, subunitatea *uvrC* se va lega de subunitatea *uvrB* liberă; ambele subunități au capacitatea de a face „incizii” („desfacerea” legăturilor fosfodiesterice). Cele trei subunități sunt codificate de genele *uvrA*, *uvrB* și *uvrC*; V. GENE *uvr*.

endonucleaze – grup de ENZIME (fosfodiesteraze) care catalizează hidroliza LEGĂTURILOR FOSFODIESTER din moleculele de acid nucleic între două nucleotide în interiorul catenei. RIBONUCLEAZELE sunt specifice pentru moleculele de ARN, iar DEZOXIRIBONUCLEAZELE pentru ADN. Unele, de exemplu, ENDONUCLEAZA S1, specifică pentru molecule mono catenare, este activă atât pe ADN cât și pe ARN; V. ENDONUCLEAZELE DE RESTRICȚIE.

endonucleaze AP – abreviere folosită pentru a desemna nucleazele care acționează la nivelul unui situs apurinic sau apirimidinic. Grup de enzime care participă la reparația leziunilor din ADN prin inițierea desfacerii legăturilor fosfodiesterice la nivelul locurilor AP (rezultate prin acțiunea ADN-glicozidazelor). Există trei tipuri de endonucleaze AP: DEZOXIRIBONUCLEAZA V (endonuclează), DEZOXIRIBONUCLEAZA III (exonuclează) și ADN-liaza AP sau endonucleaza AP clasa I. ADN-liaza AP este cunoscută și sub numele de endonuclează III (la *ESCHERICHIA COLI*) sau endonuclează UV (în cazul BACTERIOFAGULUI T4 sau al bacteriei *Micrococcus luteus*).

endonucleaze de restricție (restrictaze) – sunt endodezoxiribonucleaze, care clivează specific moleculele de ADN d.c., după „recunoașterea” unei scurte secvențe nucleotidice specifice, SITUS DE RESTRICȚIE, cu structură de PALINDROM prin clivarea a două LEGĂTURI FOSFODIESTER, situate câte una pe fiecare catenă a moleculei, determinând formarea unui număr limitat de fragmente. Pot fi utilizate și *in vitro* pentru a cliva moleculele de ADN d.c. în fragmente specifice. Au fost descoperite peste 3700 de endonucleaze, care recunosc numai 230 de situsuri diferite. Nomenclatura lor include **proveniența**, marcată printr-o abreviere de trei litere cursive (italice), respectiv prima literă majusculă a denumirii genului bacteriei, urmată de două litere ale epitetului specific (denumirea de specie). De exemplu, *Eco* indică proveniența de la *ESCHERICHIA COLI*, *Hind* de la *Haemophilus influenzae*, tulpina d. În cazul

în care o anumită bacterie produce mai multe tipuri de restrictaze (care recunosc situsuri diferite) sunt marcate prin cifre romane: *HindI*, *HindII*, *HindIII*. Larg răspândite în natură, endonucleazele de restricție reprezintă un sistem universal prezent la procariote, având o serie de funcții esențiale: 1) rol de sistem imunitar primitiv care asigură degradarea ADN străin, menținerea constantă a informației genetice proprii și integritatea speciei; 2) rol important în echilibrul ecologic al populațiilor bacteriene și fagice în natură. Acționând ca o barieră moleculară biochimică, temperează schimbul de material genetic, limitând mecanismele de transfer interspecific și intergeneric. Restrictazele formează o familie de enzime, în cadrul căreia au fost descrise mai multe tipuri: **ENDONUCLEAZELE TIP I, TIP II ș.a.m.d.**

endonucleaze de restricție de tip I – ENZIME (EC 3.1.21.3) cu activitate nucleolitică (RESTRICTAZE) și de MODIFICARE, prezente ca proteine complexe, multimerice (420 kDa) și multifuncționale. Activitate condiționată de prezența unor cofactori (S-ADENOZIL-METIONINA, Mg^{2+}) și de consum de ATP. Nu clivează la situsuri specifice de recunoaștere și, ca urmare, produc fragmente aleatorii de ADN cu fosfat 5'-terminal. Nu pot fi utilizate în experiențe de clonare și nici în analiza structurală a ADN.

endonucleaze de restricție de tip II – ENZIME (EC 3.1.21.4) relativ simple (20-200 kDa), homodimere sau homotetramere; catena polipeptidică, relativ stabilă, clivează ADN d.c. la situsuri specifice producând fragmente omogene, bine definite, cu fosfat 5'-terminal. Utilizează Mg^{2+} în calitate de cofactor. Nu au funcții de modificare. Rolul de metilaze este îndeplinit de proteine diferite. Recunosc secvențe specifice palindromice de 4-8 baze (fig. E3). Unele clivează ADN d.c. la nivelul axei de simetrie a secvenței de recunoaștere și produc extremități „tăiate” drept (*flush ends*; *blunt ends*). Altele produc incizii decalate față de axul de simetrie și formează fragmente cu extremități monocatenare, complementare (adezive, lipicioase sau coezive), ce se pot lega cu alte fragmente de ADN secționate cu aceeași enzimă, indiferent de proveniența lor. Sunt utilizate pentru construcția HĂRȚILOR DE RESTRICȚIE și în studiile de inginerie genetică.

endonucleaze de restricție de tip III – ENZIME (EC 3.1.21.5) formate din două subunități, codificate de gene *res* („restricție”) și *mod* („modificare”). Au ca prototip enzimele *Bgl* (produse de *Bacillus globigii*) și *Hph* (produse

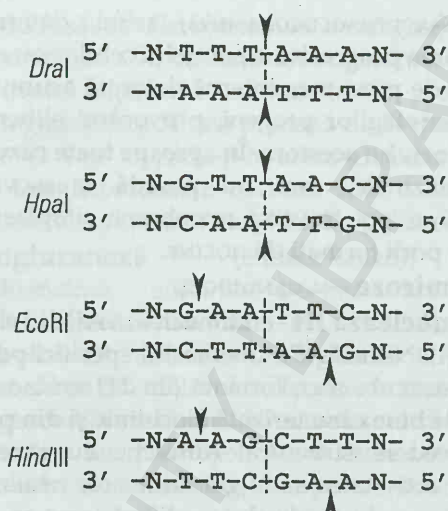


Fig. E3. „Țintele” de acțiune în cazul a patru endonucleaze de restricție de tip II. *DraI* și *HpaI* clivează ADN d.c. la nivelul axei de simetrie a secvenței de recunoaștere și produc extremități „tăiate” drept (*flush ends*; *blunt ends*). În schimb, *EcoRI* și *HindIII* produc incizii decalate față de axul de simetrie și formează fragmente cu extremități monocatenare, complementare (adezive, lipicioase sau coezive), ce se pot lega cu alte fragmente de ADN secționate cu aceeași enzimă.

de *Haemophilus parahaemolyticus*). Situsul lor de recunoaștere este specific și asimetric. Clivează ADN d.c. în interiorul situsului de recunoaștere sau, cel mai adesea, la o distanță specifică de acest situs. Formează fragmente cu extremități monocatenare „adezive”, a căror secvență nu este specifică pentru enzima respectivă, ci are specificități pentru fiecare situs de clivare în parte. Datorită acestor particularități, fragmentele de ADN produse de restrictazele de tip III nu pot fi reasamblate decât pentru a reface ordinea originală.

endopeptidaza K – v. PROTEINAZA K.

endopeptidaze (peptid-hidrolaze) – ENZIME proteolitice (endoproteinaze) din subclasa EC 3.4 care hidrolizează LEGĂTURILE PEPTIDICE din interiorul catenei oligo- sau polipeptidice, cu grade diferite de specificitate (de exemplu, tripsina hidrolizează la nivelul ARGININEI și LIZINEI). Pot fi deosebite și prin natura inhibitorilor, de regulă, specifici pentru fiecare tip de enzimă. Sunt clasificate în raport cu prezența unor anumite molecule caracteristice la nivelul SITUSULUI CATALITIC (SITUSULUI ACTIV) ca: SERIN-PROTEINAZE, cistein-proteinaze, aspartic-proteinaze și METALOPROTEINAZE.

endoplasmă (sin. granuloplasmă; plasmasol) – porțiunea relativ fluidă granulară (granuloplasma) centrală a citoplasmei unor protozoare (SARCODINA), înconjurată de regiunea periferică hialină (hialoplasma).

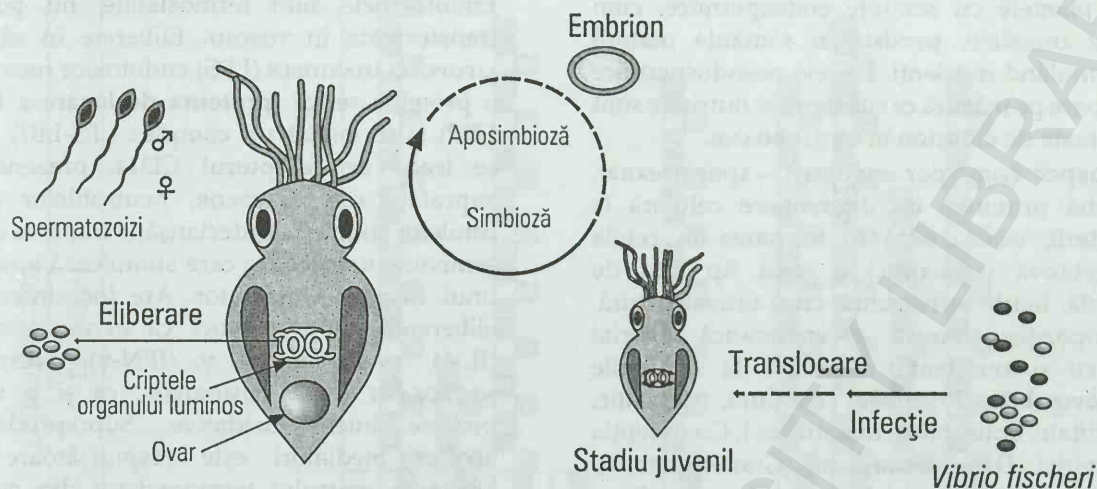
Calmarul de Hawaii (*Euprymna scolopes*)

Fig. E4. Exemplu de endosimbioză la calmarul de Hawaii (*Euprymna scolopes*), care este colonizat de endosimbiontul *Vibrio fischeri* la nivelul criptelor organului luminos. Bacteriile libere sunt „capturate” selectiv din mediu și, în decurs de 12 ore de la eclozare, organul luminos este colonizat complet (după Bright și Bulgheresi, 2010).

Evidentă la microscopul fonic, spre exemplu, la amoebe.

endopoligenie – (protozool.) proces de multiplicare asexuată prezent la *Sarcocystis* și *Toxoplasma gondii*, care constă în creșterea și diviziunea multiplă sincronă a NUCLEULUI SCHIZONTULUI urmată de diferențiere celulară, având ca rezultat producerea simultană a numeroși MEROZOITI (50-90). În cadrul acestui proces celula parentală este distrusă.

Endornaviridae – familie de virusuri care nu produc CAPSIDĂ și VIRIONI. **Genomul linear** ADN d.c. (14-17,6 kbp) prezintă o incizie (*nick*) la un situs specific, situat pe catena codificatoare la 1-2 kb de extremitatea 5'. Codifică o singură poliproteină, clivabilă prin proteoliză în mai multe polipeptide. Replicare în citoplasmă. Prezență universală. Patogene pentru fungi și plante, la care se înmulțesc în toate țesuturile. Transmitere prin MITOZĂ sau polen. **Un singur gen** – *Endornavirus* – cu „specia” tip: *Vicia faba endornavirus* (VFV). Alte „specii”: *Phaseolus vulgaris endomavirus* (PVuV), *Oryza sativa endornavirus* (OSV), *Oryza rufipogon endornavirus* (ORV).

endosimbioză – interrelație în care un MICROORGANISM (endosimbiont; E. *inhabitant*) este localizat în celulele și/sau țesuturile gazdei (E. *exhabitant*), în general, un organism mai mare (fig. E4); v. ENDOCITOBIOZĂ.

endosom – 1. mici vezicule intracelulare delimitate de membrane formate prin fuziunea veziculelor de endocitoză, rezultate din invaginarea MEMBRANEI la nivelul unor structuri COATED PITS, a căror față citosolică este acoperită de un strat specific de proteine care

includ CLATRINA. **Endosomii timpurii** (*early endosomes*) astfel formați sunt compartimente acide, nelizosomale care conțin proteine și alte materiale extracelulare endocitate, funcționează ca stații de sortare și reciclare, de la care componenții, ce nu sunt destinați digestiei, sunt reciclați și returnați în membrana citoplasmică. Materialele destinate degradării sunt cedate ENDOSOMILOR TARDIVI, formați prin maturarea celor timpurii; 2. (imunol.) vezicule intracelulare delimitate de membrane, în care sunt internalizate proteinele extracelulare în cursul procesului de prelucrare a antigenelor. Au pH acid, conțin enzime proteolitice care degradează proteinele la peptide ce se leagă de moleculele CMH clasa a II-a; 3. corp cromatinic situat aproape de centrul NUCLEULUI la unele protozoare flagelate (un tip de nucleol) care persistă și se divide în cadrul mitozei.

endosom tardiv (E. *late endosome*) – endosom matur care conține un set complet de hidrolaze acide, dar neangajat într-o activitate hidrolitică. Conține ENZIME degradative, nou-sintetizate, materiale extra- și intracelulare destinate degradării (pH 5,5), „împachetate” în așa fel încât celula este protejată de acțiunea hidrolazelor până când funcțiile specifice hidrolitice sunt necesare. Pe măsură ce procesul de maturare continuă, endosomii tardivi se transformă în LIZOSOMI noi sau își eliberează conținutul în lizosomi activi. În această fază este încheiată calea endocitară.

endosperm – (bot.) țesut format din celule triploide, prezent în sămânța ANGIOSPERMELOR, înconjurând embrionul căruia îi furnizează nutrienți. Este format prin diviziunea

celulelor-mamă endospermice după fecundare. La plantele cu semințe endospermice, cum sunt cerealele, persistă în sămânța matură acumulând nutrienți. La cele neendospermice dispare pe măsură ce substanțele nutritive sunt preluate de embrion în COTILEDONE.

endospor (sin. spor endogen) – spor asexuat, formă primitivă de diferențiere celulară la bacterii, care constă în formarea în celula vegetativă (SPORANGE) a unui tip nou de celulă, foarte refringentă, cu o ultrastructură, compoziție chimică și enzimatică diferită și cu o rezistență deosebită la condițiile nefavorabile de mediu (căldură, desicație, aciditate, antiseptice, radiații etc.). Cu excepția bacteriei *Desulfotomaculum* (Gram-variabilă), celelalte bacterii sporulate sunt Gram-pozitive, fapt care ar reflecta intervenția anumitor constrângeri mecanice impuse de natura peretelui celular. Formă de viață criptobiotică, reprezintă o modalitate de conservare a speciei într-un mediu de viață schimbător și nu de reproducere: o celulă bacteriană formează, cu foarte rare excepții, un singur spor. Viabilitate enormă demonstrată în probe cu o vârstă geologică cunoscută: 25-40 milioane de ani în intestinul unei albine încorporată într-un fragment de chihlimbar și 250 milioane de ani în cristale de sare provenite din PERMIAN.

endoterm – proces sau reacție care absoarbe căldură și care necesită o sursă externă de energie pentru a avea loc.

endotoxină – substanță toxică asociată structural cu MEMBRANA EXTERNĂ a peretelui celular la bacteriile Gram-negative din genurile *Escherichia*, *SALMONELLA*, *PROTEUS*, *PSEUDOMONAS*, *Neisseria*, *KLEBSIELLA*, *Shigella*, *Haemophilus* ș.a. având structura unui complex lipopolizaharid/lipoproteină, alcătuit din trei componente (fig. E5): 1) polizaharidul-O, asociat cu imunogenitatea, având peste 170 de tipuri antigenice diferite; 2) oligozaharidul regiunii centrale (CORE) cu variabilitate limitată, cel mai adesea comun la bacteriile Gram-negative, care conține: galactoză, glucoză, N-acetil-glucozamină, heptoze și N-cetodezoxioctonat (KDO); 3) LIPIDUL A component hidrofoab a cărui prezență este asociată cu VIRULENȚA și cu dezvoltarea coloniilor de tip S (*smooth*). În lipsa sa, bacteriile sunt nepatogene și se dezvoltă sub forma coloniilor R (*rough*); celulele respective pot fi îndepărtate ușor prin intervenția sistemului imunitar sau lizate de antibiotice. Lipidul A este componentul major al toxicității, deși *in vivo* efectul letal al endotoxinelor este

asociat cu coexistența polizaharidului-O. Endotoxinele sunt termostabile, nu pot fi transformate în TOXOID. Eliberate în sânge, LIPOPOLIZAHARIDELE (LPS) endotoxice recunosc o proteină serică (proteina de legare a LPS: LBP) și formează un complex LPS-LBP, care se leagă de receptorul CD14, prezent pe suprafața MACROFAGELOR, neutrofilelor și a celulelor endoteliale, declanșând inițierea unor semnale intracelulare care stimulează apariția unui răspuns inflamator. Are loc sinteza și eliberarea unor CITOKINE ca INTERLEUKINA-1 (IL-1), INTERFERONUL γ (IFN- γ), FACTORUL NECROZANT α AL TUMORILOR, ca și a unor procese intens oxidative. Supraproducția acestor mediatori este răspunzătoare de afectarea centrului termoreglator din creier, eliberarea de pirogeni endogeni și apariția febrei și a celorlalte simptome: tulburări gastrointestinale, leucopenie, hipotensiune, creșterea permeabilității endoteliilor etc. Crește puterea microbicidă a macrofagelor și exprimarea moleculelor implicate în aderența leucocitelor de suprafața celulelor endoteliale. În cazurile severe apar fenomene de coagulare intravasculară și șoc; v. LIPOPOLIZAHARID.

β -endotoxină – v. THURINGIENSINĂ.

endotrofie – tip de nutriție caracteristic fungilor de MICORIZE endotrofe (vezicule arbusculare), care pătrund intracelular în cortexul radicular formând HIFE, vezicule și arbusculi, prin care își obțin nutrienții.

endozoic – comunitățile de MICROORGANISME endozoice trăiesc în intestinul animalelor acvatic și sunt alcătuite dintr-o mare diversitate de organisme provenite din mediu. Au o importanță deosebită în procesul de turnover al materiei organice, deoarece ele ajung în intestin la densități mari și datorită condițiilor favorabile, se pot multiplica și pot avea un METABOLISM mai rapid.

endozoit – (*protozool.*) v. TAHIZOIT.

energie chimică – energie eliberată din oxidarea compușilor organici sau anorganici. Deoarece toate formele de energie sunt interconvertibile, ele pot fi măsurate cu aceleași unități de măsură, respectiv CALORIA (cal) și KILOCALORIA (kcal) preferate de biologi și JOULE (J) preferat de fizicieni. 1 cal = cantitatea de energie necesară pentru a ridica temperatura unui gram de apă cu 1°C (specific de la 14,5° la 15,5°C, la o presiune de o atmosferă). 1 cal = 4,185 J; 1 J = 0,239 cal, 1 kcal = 1000 cal = 4,185 $\times 10^3$ J; v. CALORIE; JOULE.

energie de activare (energia liberă de activare) – 1. reprezintă cantitatea de energie (exprimată în kJ) necesară pentru a aduce toate moleculele

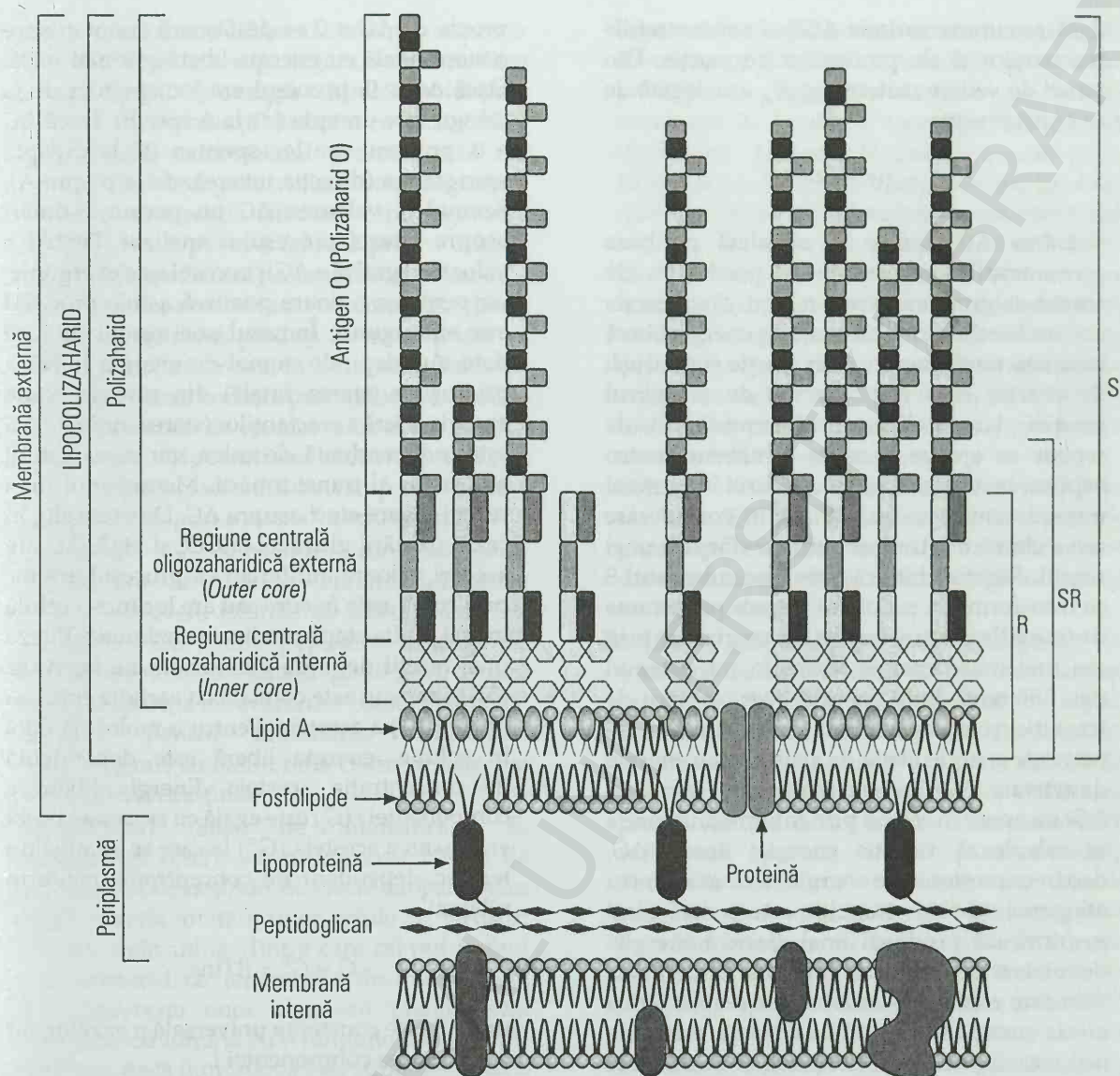


Fig. E5. Reprezentare schematică a peretelui celular la bacteriile Gram-negativ, evidențiind membrana internă, spațiul periplasmic, peptidoglicanul, membrana externă cu lipidul A, polizaharidul (inclusiv polizaharidul O sau antigenul O) și lipopolizaharidul (LPS). De asemenea, sunt delimitate structurile răspunzătoare de caracterul sau tipul coloniilor: rugos (R), semirugos (SR) și neted (S).

dintr-o reacție chimică la starea reactivă. Necesară, deoarece în absența activării, reacțiile chimice nu pot avea loc spontan. În sistemele biologice, CATALIZATORII (ENZIMELE) sunt utilizați pentru a diminua cantitatea de energie de activare a reactanților; 2. barieră energetică care trebuie depășită pentru inițierea unei reacții chimice; se notează cu simbolul ΔG^\ddagger . Soarta unei reacții chimice depinde de energia de activare. Uneori energia cinetică a moleculelor reactante este suficientă pentru a depăși bariera energiei de activare. Dacă energia de activare necesară este prea mare, reacția poate avea loc numai în prezența unui catalizator. Un catalizator scade necesarul de energie de activare și accelerează atât reacția

într-un sens cât și în sens invers, în aceeași măsură. Catalizatorul nu modifică variația ENERGIEI LIBERE (ΔG), variația energiei libere standard (ΔG°) și nici constanta de echilibru (K_{eq}). Enzimele sunt catalizatori biologici care, în general, favorizează numai una din multele posibile transformări pe care o moleculă le poate suporta. Variația energiei libere depinde de variația ENTALPIEI (ΔH), variația ENTROPIEI (ΔS) și temperatură (T), conform relației:

$$\Delta G = \Delta H - T \times \Delta S.$$

Reacțiile chimice tind să se desfășoare în direcția pentru care ΔG este negativă. Direcția unei reacții chimice poate fi prezisă

dacă se cunosc variația $\Delta G^{\circ'}$ și concentrațiile reactanților și ale produșilor de reacție. Din punct de vedere matematic, K_{eq} este legată de $\Delta G^{\circ'}$ prin relația:

$$K_{eq} = 10^{-(\Delta G^{\circ'}/2,3RT)}$$

Valoarea $\Delta G^{\circ'}$ poate fi calculată pe baza concentrațiilor reactanților și produșilor de reacție determinate experimental, când reacția a ajuns la echilibru. Diferența de energie liberă între reactanții care intră în reacție și produșii de reacție este responsabilă de echilibrul reacției, iar catalizatorii determină cât de repede se ajunge la acest echilibru. Pentru explicarea acestei creșteri a vitezei în termeni termodinamici, trebuie luată în considerare calea chimică între începutul și sfârșitul unei reacții. Reacția chimică prin care substratul S se transformă în produsul P trece prin starea de tranziție S^{\ddagger} , stare care se caracterizează prin cea mai mare energie liberă în tot sistemul dat. Diferența între energia liberă a stării de tranziție și energia liberă a substratului se numește energie liberă de activare sau energie de activare, ΔG^{\ddagger} . Trebuie remarcat că termenul ΔG^{\ddagger} nu apare în relația prin intermediul căreia se calculează variația energiei libere, ΔG , deoarece creșterea de energie necesară pentru atingerea stării de tranziție este cedată când se formează produsul final. Bariera energiei de activare sugerează imediat modalitatea prin care enzimele accelerează o reacție fără a afecta energia liberă (ΔG) a acesteia: enzimele acționează prin scăderea energiei de activare sau enzimele facilitează apariția stării de tranziție.

energie liberă (simbol G ; energie Gibbs, energie liberă Gibbs sau funcție Gibbs) – proprietate termodinamică a unui sistem definită prin relația:

$$G = H - TS$$

unde H este ENTALPIA, S este ENTROPIA și T temperatura. Pentru orice proces $A = B$, la presiune și temperatură constante, variația energiei libere este dată de relația:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

Dacă ΔG este egal cu 0, întregul proces este în echilibru și nu există un flux net de energie în nicio direcție, iar $\Delta H = T\Delta S$, ceea ce echivalează cu o echilibrare perfectă a schimbărilor entalpice și entropice. Orice

proces cu $\Delta G \neq 0$ se desfășoară spontan spre o stare finală cu energia liberă cea mai mică. Dacă $\Delta G < 0$, procesul are loc spontan de la stânga spre dreapta (de la A spre B). Dacă $\Delta G > 0$, procesul are loc spontan de la dreapta spre stânga (direcția inversă, de la B spre A). Semnul și valoarea ΔG nu permit estimări asupra vitezei procesului analizat. Pentru o valoare negativă a ΔG , procesul este **exergonic**, iar pentru o valoare pozitivă a ΔG , procesul este **endergonic**. În cazul unei reacții chimice date, ΔG depinde numai de energia liberă a produșilor (starea finală) din care se scade energia liberă a reactanților (starea inițială). ΔG este independentă de calea sau mecanismul molecular al transformării. Mecanismul unei reacții nu are efect asupra ΔG . De exemplu, în cazul oxidării glucozei la CO_2 și H_2O , ΔG are aceeași valoare indiferent că procesul are loc prin combustie *in vitro* sau are loc într-o celulă în mai multe etape catalizate enzimatic. Viteza unei reacții depinde de ENERGIA DE ACTIVARE (ΔG^{\ddagger}), care nu este corelată cu variația energiei libere (ΔG) a acesteia. Pentru o moleculă dată în soluție, energia liberă este dependentă de concentrația acesteia. Energia liberă a componentei i (G_i) este egală cu ENERGIA LIBERĂ STANDARD a acesteia (G°) la care se adaugă un termen dependent de concentrație, conform relației:

$$G_i = G^{\circ}_i + RT \ln a_i$$

unde R este constanta universală a gazelor, iar a_i activitatea componentei i .

energie liberă de activare – V. ENERGIA DE ACTIVARE.

energie liberă standard – energie liberă în condiții standard: concentrație de 1 M, presiune de 1 atm și pH 7.

energie de menținere (E. *maintenance energy*) – cantitatea minimă de energie necesară pentru a asigura păstrarea structurii și integrității celulelor. Nutrienții care o asigură nu sunt utilizați pentru biosinteze și creștere, ci pentru menținerea stării energizate a membranei citoplasmice, mobilitate, asigurarea unei presiuni osmotice adecvate în celule etc. Concept important în tehnologia culturilor continue de MICROORGANISME, în care STAREA DE ECHILIBRU (*steady state*) implică o reglare a condițiilor necesare pentru asigurarea unui număr de celule și stări de nutriție constante.

energie potențială (stocată) – importantă în sistemele biologice și chimice este asociată cu capacitatea atomilor și moleculelor de a suferi

reacții chimice care eliberează energie, respectiv de a forma și de a rupe legături chimice. Este de trei tipuri: 1) **energia chimică potențială** eliberată după reacții biochimice enzimatică, de exemplu, catabolismul glucozei care are un potențial energetic ridicat, este degradată continuu iar energia eliberată când legăturile chimice sunt rupte este folosită pentru diferite activități; 2) **gradientul de concentrație** creat de o parte și de alta a membranei celulare prin schimb selectiv de nutrienți, produși de uzură și ioni cu mediul înconjurător sau, în cazul organitelor, cu citoplasma (concentrația protonilor în LIZOSOMI este de peste 500 de ori mai mare decât cea din citoplasmă); 3) **potențialul electric**: practic, la toate celulele, gradientul de câmp electric este ~200000 V/cm prin MEMBRANA PLASMATICĂ.

enfuvirtide – substanțe din categoria inhibitorilor de fuziune celulară, utilizabile pentru a preveni extinderea infecției cu HIV la bolnavi. De natură peptidică se leagă de glicoproteina membranară gp41 a virusului, stopând apariția modificărilor conformaționale necesare pentru fuzionarea MEMBRANEI EXTERNE virale cu membrana LIMFOCITELOR T și a MACROFAGELOR-țintă.

enhancement (efect de intensificare; *E. enhancement effect*) – 1. producerea mărită de VIRUSURI PROGENE și/sau de efecte citopatologice după infecția mixtă a unor celule cu virusuri animale neînrudite, dintre care cel puțin unul este necitocid; 2. fenomenul de intensificare a FOTOSINTEZEI unor alge sau plante verzi iluminate cu lumină cu o lungime de undă (λ) >680 nm, dacă iluminarea este suplimentată cu un fascicol de lumină cu λ mai scurtă.

enhancer (amplificator) – 1. (*genet.*) secvență ADN prezentă în GENOMUL celulelor eucariote și al unor virusuri animale, capabilă să crească foarte mult eficiența regiunii PROMOTOR și exprimarea GENELOR controlate de el, printr-o intensificare a TRANSCRIERII GENETICE. Poate funcționa în fiecare orientare („în AVAL” sau „în AMONTE”) față de regiunea promotor și uneori la o distanță apreciabilă de aceasta. Activitatea secvenței amplificator este condiționată de legarea ei prealabilă de un factor specific de transcriere. Secvențele virale cum sunt cele de la SV40 pot funcționa în diferite celule sau țesuturi, în timp ce altele sunt relativ specifice pentru anumite celule sau țesuturi. Mecanismul lor de acțiune este încă necunoscut: ar putea furniza situsuri de legare mai eficiente a ARN POLIMERAZEI II sau ar reprezenta situsuri pe care unele enzime le-ar putea modifica structural asigurând moleculei de ADN o CONFORMAȚIE ce

ar permite o transcriere mai activă. Interacțiunile secvenței amplificator cu diferiți factori proteici participă la reglarea transcrierii genetice la eucariote; 2. (*imunol.*) secvență nucleotidică de reglare, prezentă în structura unei gene, localizată fie „în amonte” (*upstream*), fie „în aval” (*downstream*) de o regiune PROMOTOR, care leagă FACTORII DE TRANSCRIERE și mărește activitatea promotorului. În celulele SISTEMULUI IMUNITAR aceste secvențe au rolul de a integra diferitele semnale înregistrate la suprafața celulelor și de a declanșa inducția transcrierii mai active a genelor, având drept consecință producerea mai multor proteine efectoare ale RĂSPUNSULUI IMUN de tipul CITOKINELOR.

enolază – ENZIMĂ, fosfopiruvat-hidrolaza (46 kDa; EC 4.2.1.11), prezentă în sistemele glicolitice, descrisă inițial la *Saccharomyces cerevisiae*; convertește 2-fosfo-D-gliceratul la FOSFOENOLPIRUVAT.

Ensifer – gen de bacterii Gram-negative, în formă de bacili (0,7-1,0 × 1,0-1,9 μ m), izolate sau în perechi, mobile (un smoc de 3-5 flageli subterminali). Se reproduc prin înmugurire terminală (la o extremitate a celulei), urmată de creșterea asimetrică a mugurelui și separarea prin diviziune. Strict aerob; chemoheterotrof (utilizează glucide, alcoolii și aminoacizi). Facultativ prădător, se leagă de diferite bacterii Gram-pozitive și Gram-negative formând aranjamente în PALISADĂ. În funcție de pH (pH optim 6,0), compoziția mediului în nutrienți, specia bacteriei-gazdă, determină moartea și liza acesteia. Prădarea a fost evidențiată în mediul natural (în sol) și *in vitro*, în culturi pure. Pe medii ca agar produc un factor litic. Specia tip (și singura): *Ensifer adhaerens*.

ensiform – îngust și ascuțit, în formă de sabie sau de paloș.

entactină (nidogen) – GLICOPROTEINĂ sulfată (150 kDa) în formă de halteră prezentă în MEMBRANA BAZALĂ. Formează complexe stabile cu LAMININA. Conține o extremitate globulară N-terminală cu proprietăți de autoagregare și alta C-terminală care se poate lega de brațul scurt al lamininei și de COLAGENUL IV. Consolidează legarea lamininei și colagenului de lamina bazală, favorizează încorporarea altor componenți ai matricei extracelulare.

entalpie (simbol H) – proprietate termodinamică a unui sistem definită prin relația:

$$H = G - TS$$

unde H este ENTALPIA, G este ENERGIA LIBERĂ, S este ENTROPIA și T temperatura. Entalpia

măsoară conținutul de energie (sub formă de căldură) într-un sistem. Ea reflectă numărul și tipurile de legături chimice ale reactanților și produșilor de reacție. Reacția chimică prin care se eliberează energie termică se numește **reacție exotermă**: cantitatea de căldură a produșilor de reacție este mai mică decât a reactanților și, prin convenție, variația entalpiei (ΔH) are valoare negativă. Reacția chimică care pentru defășurarea sa necesită energie termică din afara sistemului se numește **reacție endotermă**, iar ΔH , tot prin convenție, are o valoare pozitivă. Pentru orice proces chimic, la presiune și temperatură constante, variația entalpiei este dată de relația:

$$\Delta H = \Delta G - T\Delta S$$

Unitatea de măsură pentru ΔH este J/mol (SI) sau cal/mol (1 cal = 4,184 J); v. ENERGIE LIBERĂ; ENTROPIE.

Entamoeba – (protozool.) gen de protozoare amoebiene (ordinul Amoebida) cu NUCLEU și NUCLEOL central sau excentric, având membrana nucleară cu contur dublu și cu granulații de CROMATINĂ pe fața internă. Reproducerea prin diviziune simplă, uneori multiplă (*Entamoeba coli*). Produc chiști perinucleari care pot conține corpi cromatoizi, vacuole cu GLICOGEN și 1-8 nuclei. Specii tip: *ENTAMOEBIA COLI* și *ENTAMOEBIA HISTOLYTICA*. Alte specii: *E. gingivalis*, *E. hartmanii* (nepatogenă pentru om și primat), *E. moshkovskii* (în apele uzate, nepatogenă), *E. galinarum* și *E. gregariniformis* (găină), *E. muris* (rozătoare), *E. paulista* (broaște), *E. poleckii* (porcine), *E. invadens* ș.a., și unele specii oportuniste, de exemplu, *Naegleria fowleri*.

Entamoeba coli (*E. hominis*) – (protozool.) protozoar cu formă amoebiană (ordinul Amoebida), PSEUDOPODE scurte și largi cu deplasare lentă, NUCLEU mare paracentral (șase CROMOSOMI), nucleol excentric și numeroase vacuole. TROFOZOIȚII maturi au 15-40 μm . Produce CHIȘTI sferici (14-25 μm) care conțin la maturitate 8 nuclei și corpusculi cromatoizi în formă de granulații sau bastonașe. Utilizează ca hrană bacterii și chiștii altor amoebe colectate în vacuole digestive. Prezent în intestinul uman; nehematofag, nepatogen.

Entamoeba histolytica (*E. dysenteriae*) – specie de amoebe (ordinul AMOEBIDA), parazite, potențial patogene (dizenteria amoebiană umană), având două tipuri de forme vegetative trofozoitice și o formă chistică. Forma neinvazivă (*minuta*), nehematofagă și nepatogenă este prezentă în lumenul intestinal

sub forma unor TROFOZOIȚI cu dimensiuni mai mici (12-20 μm), cu PSEUDOPODE lungi până la 100 μm , cu mobilitate redusă. Lipsite de MITOCONDRII (au metabolism anaerob), nu conțin resturi de hematii degradate. Nucleu unic cu nucleol central (cariosom) și CROMATINĂ fină și regulat granulată. Conține granulații de GLICOGEN dispuse în formă de rozetă (α) sau izolate (β). Forma invazivă histolitică (*magna*) are trofozoți mai mari (30-50 μm) foarte mobili, cu pseudopode largi, hialine, digitiforme; conține resturi de hematii în curs de degradare. Este prezentă în intestinul gros, pătrunde și se dezvoltă în mucoasa intestinală. În lumenul intestinal trofozoții expulzează particulele de hrană, se contractă și se rotunjesc pentru a deveni **prechiști** imobili, care își formează un perete gros rezistent rezultând chiști sferici (10-20 μm), cu nucleu unic, ce se divide de două ori, în așa fel încât chiștii maturi, infecțioși, au patru nuclei. După ce pătrunde în intestin, peretele chistului este degradat, se eliberează un **metachist**, care suferă o nouă diviziune pentru a avea opt nuclei. În jurul fiecărui nucleu se formează un trofozoit (deci în final opt trofozoți), chiștii fiind atât forme de rezistență cât și de multiplicare. Rezistenți la desicație și la CLOR în concentrațiile prezente în clorinarea apei potabile, sensibili la temperaturi mai mari de 40°C, chiștii sunt singura formă care poate transmite boala. Prezenți la diferite specii de maimuțe și la câine (la care nu formează chiști). În cursul infecțiilor umane, *E. histolytica* se localizează inițial în cecum, apoi în tot colonul unde produce leziuni caracteristice, ulceratii în „buton de cămașă” (dizenterie amoebiană). Poate produce leziuni secundare (abcese în ficat, plămân, creier, alte organe) după diseminare hematogenă. Unele probleme de patogenitate sunt încă contradictorii în legătură cu aspectele clinice, în particular, care ar putea fi datorită fie unei singure specii cu VIRULENȚĂ diferită, fie la două specii diferite, una patogenă (*E. histolytica*) și alta nepatogenă (*E. dispar*) sau la două variante: una producătoare și purtătoare de chiști (var. *minuta*) și alta *magna*, patogenă, invazivă și hematofagă.

entero+ – element de combinare care sugerează relația cu intestinul (de exemplu, enterocit – celulă epitelială de pe suprafața luminală a vilozităților intestinului subțire, ENTEROVIRUS, ENTEROBACTERII, ENTEROCHELINĂ etc.).

enteroadherent (enteroagregativ; *E. Enteroaggregative E. coli*; abrev. EA_{agg} EC) – patotip de *ESCHERICHIA COLI*, având ca particularitate capacitatea de a adera de

celulele animale cultivate în monostrat, pe suprafața cărora se depun în straturi suprapuse (asemănătoare unor cărămizi, inclavate într-o peliculă de mucus). Produc o EXOTOXINĂ (120 kDa) și o toxină enteroagregativă, răspunzătoare de producerea diareii.

Enterobacteriaceae – familie de bacterii Gram-negative, formă bacilară (0,5-1,0 × 1,0-6,0 μm), mobile, peritrihe sau imobile, nesporulate, chemoorganotrofe, facultativ anaerobe, metabolism de tip respirator sau fermentativ. Cultivare optimă la 37°C pe medii uzuale și/sau specifice. Proprietăți biochimice caracteristice (capacitatea de a utiliza anumite substraturi sau de a elibera anumiți produși caracteristici de metabolism). Diferențierea diferitelor genuri și specii frecvent dificilă, bazată pe proprietățile biochimice, proprietățile serologice: antigene O (somatice), H (flagelare), K (capsulare), Vi (de VIRULENȚĂ) pentru numeroasele serotipuri, sensibilitate la bacteriofagi, colicine, înrudiri genetice (ADN). Răspândire largă în natură, în sol, ape, fructe, legume, plante cu flori și arbori, în organismele animale de la nevertebrate (viermi, insecte) la om. Unele produc infecții specifice intestinale (febra tifoidă, dizenteria bacilară etc.), dar și infecții extraintestinale (bacteriemie, meningite, pneumopatii, infecții urinare și ale plăgilor), infecții oportuniste etc. 50% din infecțiile NOSOCOMIALE sunt produse de Enterobacteriaceae (*Escherichia*, *KLEBSIELLA*, *Enterobacter*, *PROTEUS*, *Providencia*, *Serratia*). Include genurile: *Arsenophonus*, *Budvicia*, *Buttiauxella*, *Cedecea*, *Citrobacter*, *Edwardsiella*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Escherichia*, *Ewingella*, *Hafnia*, *KLEBSIELLA*, *Kluyvera*, *Leclercia*,

Leminorella, *Moellerella*, *Obesumbacterium*, *Pantoea*, *Pragia*, *Proteus*, *Providencia*, *Rahnella*, *SALMONELLA*, *Serratia*, *Shigella*, *Tatumella*, *Xenorhabdus*, *Yersinia*, *Yokenella* (Bergey, 1994).

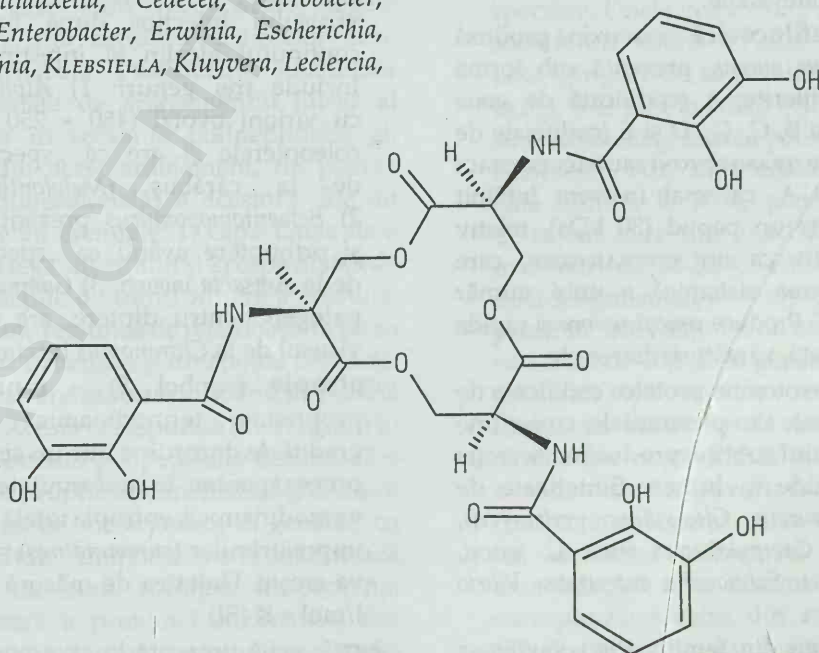
enterobacterii – denumire comună pentru bacteriile din familia ENTEROBACTERIACEAE, incluzând bacili Gram-negativi, prezenți în intestinul mamiferelor, cei mai mulți comensali, unii patogeni.

enterobactină – v. ENTEROCHELINĂ.

enterochelină (enterobactină) – compus de legare a fierului, SIDEROFOR, din categoria catecolamidelor cu structură de trimer ciclic (2,3-dihidroxi-N-benzoil-L-serină) prezent la *ESCHERICHIA COLI* și *SALMONELLA* spp.

Enterococcus – gen de bacterii cocoide, Gram-pozitive, prezente în intestinul omului și animalelor, facultativ anaerobe, chemoorganotrofe cu METABOLISM de tip fermentativ (unele tulpini pot avea metabolism respirator); %GC: 37-45. Creat pentru a regrupa pe criterii obiective o serie de bacterii, descrise inițial ca aparținând genului *Streptococcus*. Specia tip: *Enterococcus* (*Streptococcus*) *faecalis*. Alte specii: *E. faecium*, *E. avium*, *E. casseliflavus*, *E. malodoratus*, *E. durans*, *E. gallinarum*.

Enterocytozoon bienensi – protozoar oportunist care produce tulburări grave la bolnavii imunodeficitari (tipic în SIDA), după localizare și multiplicare în enterocite, dar și în epitelile canalelor biliare și pancreatice, în cele traheale, bronhice și nazale. Infecția este transmisă de spori (0,7-0,9 × 1,1-1,6 μm).



Enterochelină

Evoluează cu enterite cronice, colecistite, bronșite, sinuzite, rinite, pneumopatii și cașexie.

enterohemoragic – v. *ESCHERICHIA COLI* ENTEROHEMORAGICĂ.

enteroinvaziv – agent patogen care invadează mucoasa intestinală; v. *ESCHERICHIA COLI* ENTEROINVAZIVĂ.

Enteromonadina – (protozool.) subordin de protozoare parazite (ordinul DIPLOMONADIDA, clasa ZOOMASTIGOPHOREA) având un singur KARIOMASTIGONT care conține 1-4 flageli. Include două genuri: *Enteromonas* și *Trimitus*.

enteropatogen – MICROORGANISM cu efecte patologice la nivelul intestinului.

enterotoxigen (*E. Enterotoxigenic Escherichia coli*: ETEC) – tulpini de *ESCHERICHIA COLI* cu mare capacitate de adeziune și colonizare a epitelului intestinal, condiționate de prezența unor antigene fimbriale de suprafață (factori de colonizare I și II), care elaborează ENTEROTOXINE termostabile și/sau termolabile. Agenți patogeni ai „diareei călătorilor” și ai unor infecții diareice la copii din țările în curs de dezvoltare.

enterotoxina *Clostridium perfringens* – exotoxină asociată frecvent cu unele toxiiinfecții alimentare, după ingestia toxinei sintetizate în produsele de carne, pește etc. sau după ingestia unui număr mare de celule de *C. perfringens* ($>10^8$ bacterii) și producerea toxinei asociată cu sporularea în intestinul uman. Modifică sever permeabilitatea mucoasei intestinale după 24 ore, dar, în general, afecțiunea are o evoluție benignă după câteva zile.

enterotoxină stafilococică – exotoxină produsă de *Staphylococcus aureus*, prezentă sub forma a șase tipuri diferite: A (codificată de gene cromosomale) și B, C₁, C₂, D și E (codificate de gene plasmidiale, TRANSPOZONI SAU BACTERIOFAGI lizogeni). Tipul A, cel mai frecvent întâlnit în epidemii, este un peptid (30 kDa), relativ termostabil, activ ca un SUPERANTIGEN, care implică stimularea sistemică a unui număr mare de celule T. Produce reacții severe și rapide (1-6 ore), cu greață, vărsături, diaree etc.

enterotoxine – exotoxine proteice codificate de gene cromosomale sau plasmidiale, cu acțiune asupra intestinului subțire, producând secreție masivă de lichide în lumen. Sintetizate de *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Campylobacter fetus*, *C. jejuni*, *ESCHERICHIA COLI*, *Salmonella enteritidis*, *Vibrio cholerae*.

Enterovirus – gen din familia PICORNAVIRIDAE (ordinul Picornavirales) având ca „specie” tip

Human enterovirus C (fost POLIOVIRUS tip 1). Include patru enterovirusuri umane (A-D), trei rinovirusuri umane (A-C), enterovirusurile simian A, porcin B și bovin. Manifestări clinice: meningită, encefalită, mielită, miocardită etc.; v. POLIOVIRUS.

Entodiniomorphida – (protozool.) ordin de protozoare ciliate (subclasa Vestibuliferia), cu ciliatură orală și somatică funcționând ca sincili; ciliatura somatică în formă de smocuri unice sau benzi ciliare. Unele specii nude. Regiunea orală adeseori retractilă. Peliculă în general fermă, uneori crește în cursul diferitelor procese. Unele specii prezintă plăci scheletale. Comensal la mamifere erbivore și la maimuțe antropoide. Include genuri ca: *Entodinium*, *Troglodytella*, *Cycloposthium* etc.

entomopatogen – patogen pentru insecte.

Entomopoxvirinae – (virol.) subfamilie din familia POXVIRIDAE incluzând virusurile pox ale insectelor (coleoptere, diptere, lepidoptere și orthoptere) sau virusurile entomopox, având VIRIONI ovoidali sau în formă de cărămidă (300-400 × 170-200 nm) și cu o suprafață globulară (ca a unei dodecaedre), sugerând ca fiind rezultate din plierea unei membrane externe. Se multiplică în citoplasma leucocitelor și a celulelor adipoase. Tardiv, în ciclul de replicare, celulele infectate pot conține două tipuri de incluziuni: sferule (sferoide) care conțin virus matur inclavat într-o matrice proteică (sferoidina) și structuri proteice fusiforme (spindles) lipsite de virus. Boala este transmisă la noi organisme prin ingestia sferoidelor, urmată de eliberarea virusului infecțios după liza acestora în conținutul alcalin al intestinului insectelor. Include trei genuri: 1) *Alphaentomopoxvirus* cu virioni ovoizi (450 × 250 nm), afectează coleopterele și are ca „specie” tip virusul de la cărăbuș (*Melolontha melolontha*); 2) *Betaentomopoxvirus* prezent la lepidoptere și orthoptere având ca „specie” tip virusul de la *Amsacta moorei*; 3) *Gammaentomopoxvirus* patogen pentru diptere, are ca „specie” tip virusul de la *Chironomus luridus*.

entropie (simbol S) – cantitate fizică și proprietate termodinamică care măsoară gradul de dezordine într-un sistem. Pentru un proces spontan, în conformitate cu legea a II-a a termodinamicii, entropia totală a sistemului și a împrejurimilor (surroundings) sale întotdeauna va crește. Unitatea de măsură pentru ΔS este J/mol × K (SI).

env – genă prezentă la RETROVIRUSURI; codifică GLICOPROTEINA majoră a învelișului extern viral;

V. VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE
TIP 1 (HIV-1).

enzimă – V. ENZIME.

enzimă de inactivare a receptorilor – ENZIMĂ virală ca NEURAMINIDAZA (sialaza) din structura VIRIONILOR de *Orthomyxovirus* care degradează receptorii celulari de virus (GLICOPROTEINE cu acid N-acetilneuraminic), facilitând infecția celulei. „Distrugerea” prealabilă a receptorilor cu această enzimă, face celula rezistentă la infecția gripală.

enzime (Gr. *en* = în; *zymă* = maia) – descrise inițial sub denumirea de FERMENȚI, sunt substanțe macromoleculare de natură integral proteică sau în cea mai mare parte proteică, cu rol de catalizatori ai unor reacții biochimice specifice și foarte eficiente. În cazul reacțiilor energetice favorabile ($-\Delta G$), enzimele măresc foarte mult viteza de reacție, scăzând ENERGIA DE ACTIVARE (în general, viteza reacțiilor catalizate de enzime este de 10^6 - 10^{12} ori mai mare decât cea a reacțiilor necatalizate). Descompunerea H_2O_2 sub acțiunea CATALAZEI este de 100 de milioane de ori mai rapidă decât în absența ei. Pot rămâne localizate în celule sau pot fi secretate, funcționând în mediul extracelular, în sânge, în sistemul digestiv etc. Unele enzime au nevoie pentru activitate de mici molecule organice neproteice (o GRUPARE PROSTETICĂ, o COENZIMĂ) sau anorganice ca ionii/atomii metalici localizați în SITUSUL ACTIV al enzimei. Există și unele molecule de ARN (RIBOZIME) capabile de activitate catalitică, în absența oricărei componente proteice. Substanțele care sunt recunoscute, legate și modificate sub acțiunea enzimelor sunt numite SUBSTRATURI. Proprietățile enzimelor sunt determinate de aranjamentul linear al aminoacizilor în secvența polipeptidelor și, decurgând din acest aranjament, de pliarea spațială (tridimensională) a acestora. Ele au două proprietăți esențiale: 1) capacitatea de a recunoaște și lega substratul și 2) capacitatea de a cataliza reacțiile de transformare a acestuia. În unele enzime regiunea de recunoaștere și cea catalitică sunt structural și funcțional distincte, în altele sunt strâns asociate formând împreună situsul activ. Acesta corespunde unei regiuni în care pliarea catenei polipeptidice realizează o adâncitură cu proprietăți structurale și chimice ce permit legarea substratului, în general, cu mare specificitate. Aminoacizii care delimitează acest situs nu sunt contigui în secvența primară lineară a proteinei enzimatice, dar devin apropiați ca urmare a plierii moleculei în momentul organizării ei în spațiu (când se

formează structura tridimensională). Situsul activ reprezintă în medie până la 5% din suprafața enzimei (în cazul CARBOXIPEPTIDAZEI, numai șase aminoacizi din cei 307 ai enzimei au rol esențial în formarea situsului activ). Cel mai frecvent, aminoacizii din situsul activ sunt reprezentați de: CISTEINĂ, HISTIDINĂ, SERINĂ, ACID ASPARTIC, ACID GLUTAMIC și LIZINĂ. Situsul activ nu participă numai în recunoașterea și legarea substraturilor ci și în activarea acestora, premurgătoare evenimentelor catalitice. Legarea enzimelor de substrat, consecutivă unor ciocniri aleatorii, este urmată de formarea unor LEGĂTURI IONICE necovalente multiple, LEGĂTURI DE HIDROGEN, INTERACȚIUNI HIDROFOBE și INTERACȚIUNI VAN DER WAALS, între aminoacizii celor doi reactanți, de exemplu, în cazul PROTEINAZELOR. Specificitatea relației a fost explicată prin MODELUL „LACĂT-CHEIE”, ceea ce în termeni actuali ar implica o complementaritate moleculară între forma și suprafața chimică a situsului de legare, pe de o parte, și cea a substratului, pe de altă parte. După o concepție mai actuală (MODELUL „POTRIVIRII INDUSE”), această complementaritate s-ar realiza prin distorsiunea configurației spațiale a situsului activ care ar asigura forma optimă a structurii ce leagă specific substratul. Consecința acestui mod de legare este marea specificitate de acțiune a celor mai multe enzime, care are la bază capacitatea de a deosebi chiar substraturi foarte asemănătoare. Ca urmare, celulele au o mare diversitate de enzime (peste 3700 identificate până în prezent), fiecare corespunzătoare unui anumit substrat. Nu toate enzimele sunt foarte specifice. Unele pot acționa asupra mai multor substraturi strâns înrudite sau chiar asupra unor grupuri de substraturi (SPECIFICITATE DE GRUP), mai ales în cazul celor care participă la sinteza sau degradarea polimerilor. Activitatea enzimelor este influențată de temperatură. Este optimă la 37°C pentru cele provenite de la om, care sunt inactivate la temperaturi mai mari de 50-55°C. Fac excepție enzimele microorganismelor hipertermofile, care prezintă activități metabolice la temperaturi mai mari de 100°C. În general, viteza reacțiilor catalizate de enzime crește, în anumite limite, cu ridicările de temperatură, pentru că energia cinetică mai mare a enzimelor și a substraturilor favorizează coliziunile mai frecvente și legarea celor doi reactanți. Este de asemenea influențată de valoarea pH, caracteristică unor enzime (PEPSINA la pH 2, corespunzând celui din stomac, TRIPSINA la pH 8, ca în intestinul subțire). Denumirile enzimelor reflectă natura substratului

(molecula asupra careia își exercită acțiunea), ca în cazul proteinazelor, lipazelor etc., natura reacției produse (dehidrogenare, fosforilare etc.) sau pe alte criterii (de exemplu, tripsina). În toate cazurile sufixul „-ază” este caracteristic. Au fost descrise șase clase majore de enzime: 1) **OXIDOREDUCTAZE** (reacții de oxidoreducere); 2) **TRANSFERAZE** (transferă o grupare funcțională de la o moleculă la alta); 3) **HIDROLAZE** (clivarea hidrolitică a unei molecule în două molecule componente); 4) **LIAZE** (îndepărtează sau adaugă o grupare la o moleculă cu rearanjarea electronilor); 5) **IZOMERAZE** (deplasează o grupare funcțională în cadrul unei molecule); 6) **LIGAZE** reunesc două molecule, formând una singură. În ultimele decenii, *International Union of Biochemistry – Enzyme Commission* a propus un cod de nomenclatură bazat pe natura enzimelor și a substratului, reacția catalizată și nevoia de coenzime. În sistemele biologice, activitatea enzimelor este esențială nu numai pentru procesele de sinteză sau de degradare a diferite substraturi ci și pentru transportul în și din celule, pentru metabolismul energetic, reglarea activităților celulare etc. Unele ENZIME sunt factori de VIRULENȚĂ, TOXINE, ai microorganismelor patogene pentru om și animale (LECITINAZE, COAGULAZE, HEMOLIZINE, STREPTOKINAZE etc.) sau pentru plante (PECTINAZE). Datorită particularităților lor de activitate, multe enzime (PROTEINAZE, AMILAZE, CELULAZE, GLUCOZIZOMERAZE, LIPAZE, INVERTAZE etc.) sunt produse în cantități importante în industria biotehnologică. Unele sunt utilizate în terapeutică (proteinaze, lipaze, celulaze etc.) sau în cercetările de biologie moleculară – inginerie genetică (ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE, DNAZE, RNAZE, LIGAZE etc.).

enzime activatoare (E. *activating enzymes*) – ENZIME ce catalizează legarea aminoacizilor de moleculele de ARNt corespunzătoare: AMINOACIL-ARNt SINTETAZE.

enzime adaptative – denumire scoasă din uz, acordată de Karström (1937) ENZIMELOR a căror sinteză are loc numai în prezența substratului lor de acțiune, pentru a le deosebi de ENZIMELE CONSTITUTIVE. Denumirea corectă este de ENZIME INDUCTIBILE.

enzime alosterice (Gr. *allos* = altul; *stereos* = spațiu) – ENZIME de reglare cu masă moleculară relativ mare, formate din mai multe subunități, a căror activitate catalitică este modulată de legarea unui metabolit specific (efector), la un situs reglator diferit de cel catalitic, de pe suprafața enzimei. Enzimele alosterice au cel puțin două situsuri de legare, plasate în

poziții net distincte ale moleculei și având specificități diferite: SITUSUL ACTIV, răspunzător de activitatea biologică a enzimei, la nivelul căruia se leagă substratul de acțiune al acesteia și SITUSUL ALOSTERIC (reglator) cu o configurație complementară EFECTORULUI ALOSTERIC, cu care se poate combina specific și reversibil. Formarea complexului enzimă-efector alosteric este urmată de o modificare reversibilă în structura moleculară a proteinei, **tranziția alosterică**, prin care situsul catalitic își modifică configurația, trecând într-o formă inactivă. Invers, legarea substratului sau a unui efector activator de situsul catalitic are un efect opus, favorizând stabilirea unei configurații „active”, ceea ce determină manifestarea activității enzimei. Enzimele alosterice au tendința de a fi localizate la punctele strategice de ramificare a căilor metabolice, în care activitatea lor poate controla viteza fluxului de metaboliți prin întreaga ramificație. În căile biosintetice enzima care mediază prima reacție a unei secvențe specifice este alosterică. Acțiunea ei este reglată prin acțiunea inhibitoare a produsului final. Au rol esențial în ansamblul diferitelor mecanisme de reglare și în controlul metabolic, în particular, în fenomenele de reglare prin INHIBIȚIA ACTIVITĂȚII ENZIMELOR (Monod, Changeux și Jacob, 1961); V. ALOSTERIE.

enzime constitutive – enzime care fac parte din echipamentul esențial, permanent al celulei și care sunt codificate de GENE CONSTITUTIVE (de menaj = *housekeeping genes*). Sunt prezente constant, indiferent dacă sunt necesare sau nu, fiind produse permanent în cantități constante indiferent de starea metabolică a organismelor. Nivelul exprimării lor este în mare măsură dependent de gradul de activitate a regiunii PROMOTOR. Exemple: enzimele căii glicolitice, cele producătoare de energie utilizabilă de către celule (ATP) în general etc.

enzime coordonate – ENZIME a căror rată de producere este aceeași; ele sunt codificate de CISTRONI aparținând aceluiași OPERON. De exemplu, în cazul OPERONULUI LAC de la *ESCHERICHIA COLI*, în prezența lactozei în mediu inducția sintezei β -GALACTOZIDAZEI (codificată de gena Z) și cea a β -GALACTOZID PERMEAZEI (codificată de gena Y) este coordonată (rata sintezei este practic aceeași).

enzime de capping (E. *capping enzyme proteins*) – guanilil-transferaze implicate în atașarea 7-metil-guanozin-trifosfatului la capătul 5' al moleculei de ARNm la eucariote.

enzime de ramificare (E. *branching enzymes*) – ENZIMĂ care catalizează transferul unui

caolinitul, sticla poroasă, argilele acide sau rășinile schimbătoare de ioni (DEAE CELULOZĂ, SEPHADEX, AMBERLITE); 2) **interconectarea** (*cross-linking*) este un proces de conectare intermoleculară a proteinelor enzimatice, fie între ele însele, fie cu alte proteine sau grupări funcționale de pe materialul-suport insolubil, cu ajutorul unor agenți de interconectare uni- sau bifuncționali (de exemplu, GLUTARALDEHIDA). Procesul de imobilizare implică o reacție chimică de polimerizare a grupării amino din proteina enzimatică cu glutaraldehida. Dacă interconectarea a fost efectuată corect se mențin cele mai multe proprietăți ale activității enzimelor; 3) **încorporarea** (*entrapping*) prin care enzimele sunt incluse în spațiul interstițial al unor MEMBRANE semipermeabile produse în condiții controlate („în rețea”) sau în microcapsule sau LIPOSOMI, în geluri sau polimeri semipermeabili. Se utilizează polimeri naturali (amidon, AGAR, ALGINAT, COLAGEN, CARRAGEENAN) sau sintetici (poliacrilamidă, polivinil, polistiren). Formele de prezentare a enzimelor imobilizate sunt: 1) *particule* (cea mai frecventă, datorită ușurinței de manipulare și aplicare); 2) *membranare* (în care enzimele sunt atașate de purtători-tip membranari sau incluse în membrane polimerice semipermeabile, după încorporare); 3) *tubi* (utilizează tubuli de nylon sau poliacrilamidă ca purtători); 4) *fibre* (imobilizarea prin încorporare în fibre). Enzimele imobilizate sunt folosite în numeroase biotehnologii microbiene: producerea glucozizomerazei, aspartazei, cefalosporin acilazei, penicilin acilazei, dar și în industrii cum este cea a berii etc.

enzime inductibile – în general, ENZIME cu rol în catabolism, a căror sinteză este normal represată în absența substratului respectiv. Când substratul este adăugat în mediu, GENELE structurale care le codifică devin funcționale și odată cu aceasta este inițiată sinteza enzimelor. Considerat, inițial, ca un proces de **adaptare enzimatică**, este în realitate un proces de INDUCȚIE a sintezei enzimelor. Enzimele inductibile pot deveni **constitutive** în urma unor MUTAȚII, care duc la pierderea sau alterarea REPRESORULUI (opus ENZIME CONSTITUTIVE); v. OPERONUL LAC.

enzime lizosomale – LIZOSOMII conțin o serie de ENZIME (hidrolaze acide) cu rolul de a degrada polimerii la subunitățile monomere componente, în procesul continuu de îndepărtare a moleculelor, membranelor și organelor devenite inutile. Procesul are loc la pH 4,5-4,8 sub acțiunea unor

enzime inactive la pH neutru. Ele includ: 1) **nucleaze**: ribonucleaza acidă (ARN) și dezoxiribonucleaza acidă (ADN); 2) **proteinaze**: catepsine (care atacă diferite proteine), collagenaze (colagen), peptidaze (peptide); 3) **polizaharidaze și mucopolizaharidaze**: β -galactozidaze (galactozide), α -glucozidaze (glicogen), α -manozidaze (manozide, glicoproteine), β -hexozaminidaze (glicolipide), glucocerebrozidaze (glicolipide), β -glucuronidaze (polizaharide, mucopolizaharide), lizozim (perete celular bacterian, mucopolizaharide), hialuronidaze (acid hialuronic, condroitin sulfat), aril-sulfataze (sulfati organici); 4) **lipaze**: esteraze (esteri acil grași), fosfolipaze (fosfolipide); 5) **fosfataze**: fosfataze acide (fosfomonoesteri); fosfodiesteraze acide (oligonucleotide și alți fosfodiesteri) (Pitt, 1975). Mutantele deficitare în anumite hidrolaze lizosomale determină apariția unor boli (boala Tay-Sachs), care evoluează ca o formă infantilă a idioției amaurotice familiale, cu perturbări ale sistemului nervos central și moarte în jurul vârstei de 3-5 ani. Rol în apărarea organismelor superioare prin participarea lor în fagocitoză la nivelul lizosomilor secundari.

enzime: număr de cod – v. COD NUMERIC ENZIME.

enzime pectinolitice – v. PECTINAZE.

enzime represibile – (*genet. microorg.*) ENZIME a căror viteză de producere este inhibată când concentrația intracelulară a unor metaboliți este crescută.

enzime virale – absența echipamentului enzimatic Lipmann este una din particularitățile definitorii ale virusurilor, care sunt metabolic inerte. Ele posedă totuși unele activități enzimatice cu rol în procesul infecțios sau care corespund unor incapacități ale celulelor animale. RETROVIUSURILE produc o transcriptază inversă proprie (ARN \rightarrow ADN; ADN \rightarrow ADN). Virusurile cu GENOM ARN codifică o ARN polimerază necesară pentru replicare. Virusurile din familia *Orthomyxoviridae* și unele virusuri înrudite codifică o NEURAMINIDAZĂ cu rol în infectarea celulei-gazdă și, probabil, în eliberarea VIRIONILOR progeneri.

enzootie – maladie afectând un număr limitat de organisme dintr-o comunitate animală, într-o anumită regiune geografică, într-o perioadă de timp.

eobiont – sistem primordial prezent în perioada inițială de apariție a vieții (**eobiogeneza**), care a avut unele proprietăți ce caracterizează

sistemele biologice, dar insuficiente pentru a fi acceptat ca viu.

Eocen (L. *eons* = timpuriu, care răsare) – epocă geologică între PALEOCEN și OLIGOCEN, cuprinsă între 55,8 milioane și 33,9 milioane de ani înainte de prezent, din perioada PALEOGEN, era CENOZOIC, caracterizată prin prezența tuturor ordinelor de mamifere, a plantelor ANGIOSPERME și GIMNOSPERME. Charles Lyell, în *Principles of Geology* (1833), a utilizat pentru prima dată denumirea de Eocen, care constituia un interval stratigrafic larg, în prezent corespunzând întregului Paleogen. Au apărut grupuri noi, de exemplu, balenele care au evoluat din carnivore terestre; acestea, împreună cu rechinii, au preluat rolul ecologic al reptilelor marine din CRETACIC. Tot din Eocen datează și cele mai vechi fosile de pinipede (morse, foci, lei de mare), sirenide și pinguini. Datorită climei calde, numărul familiilor de mamifere s-a dublat. În Eocen s-a produs o răcire globală a climei, ceea ce a determinat extinderea vegetației ierboase (a savanelor), în defavoarea pădurilor eveniment evolutiv major al cărui potențial maxim va fi atins ulterior, în MIOCEN. Aceasta a dus la diversificarea erbivorelor: apar numeroase ungulate imparicopitate (cai, tapiri, rinoceri) și paricopitate (capre, antilope, bizoni, cămile), pe de o parte, și a rozătoarelor care au luat locul multituberculatelor (rozătoare arhaice), pe de altă parte. Apar și primii reprezentanți ai elefanților și, de asemenea, primele mamifere în mediul aerian (lilieci). La începutul Eocenului, au apărut primele forme de primat (*Cantius*), care s-au diversificat foarte mult la mijlocul acestei epoci. Păsările nu erau foarte diversificate (de exemplu, nu existau încă păsări cântătoare). O diversificare puternică au cunoscut și insectele (fig. S2).

ecocit – (evol.) categorie de MICROORGANISME arheane termoacidofile, având caracter primitiv (Luke, 1984; 1994) cu un rol important în apariția celulei eucariote ancestrale (**protoeucariotă**), după ce au fost înglobate de o celulă mai mare eubacteriană, probabil lipsită de perete celular, în cursul evoluției primitive. Acorespuns microorganismelor chemolitotrofe moderne care utilizează H_2 , CO_2 și SULFUR elementar drept acceptor terminal de electroni (asemănătoare cu *Sulfolobus acidocalcaricus*, *Thermoproteus tenax*, *Thermophylum pendens*, *Desulfurococcus mucosus* ș.a.).

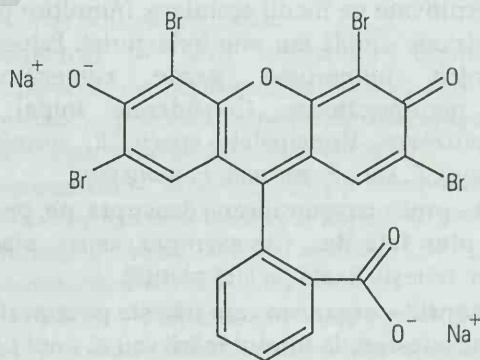
eon (Gr. *aion* = perioadă de timp, vârstă) – 1. interval de timp cu lungime nedefinită din timpul geologic; durată imensă;

eternitate; 2. unitate de timp egală cu 10^9 ani (termen controversat). Istoria Pământului include patru eoni: 1) HADEAN, debut acum ~4,6 miliarde de ani (vârsta aproximativă a Pământului); 2) ARHAIC (Archean), debut acum ~4,0 miliarde de ani, caracterizat prin apariția oxigenului; 3) PROTEROZOIC, debut acum ~2,5 miliarde de ani, caracterizat prin prezența oxigenului în concentrație $>1\%$ din cea actuală; 4) PHANEROZOIC, debut acum 542 milioane de ani; concentrația oxigenului $>5\%$ din cea actuală. Eonul este divizat în ERE, erele în PERIOADE, iar perioadele în EPOCI.

eosom – precursor al RIBOSOMILOR. Cei de la *ESCHERICHIA COLI* au, în medie, constanta de sedimentare 14S.

eotaxină – chemokină (familia CC) produsă de EOZINOFILIE, celule epiteliale, LIMFOCITE și MACROFAGE. Este un puternic chemoatractant pentru eozinofile (chemotactism pozitiv); v. CHEMOKINE; CHEMOTAXIE.

eozină (tetrabromfluoresceină; Acid Red 87) – colorant acid, roșu, hidrosolubil, pentru citoplasmă. Utilizat în histologie și anatomie patologică, asociat cu HEMATOXILINĂ.



Este FLUOROCROM; produce FLUORESCENȚĂ galben-verzuie.

eozinofil – granulocit polimorfonuclear, derivat din măduva oaselor; conține granulații caracteristice care au o regiune centrală electrono-opacă („cristaloid”), înconjurată de o matrice mai puțin densă. Poartă receptori pentru IgG, IgE și C3b. Granulațiile sunt depozite de proteine bazice majore, proteine cationice (toxice pentru bacterii, helminți și pentru celulele-gazdă), eozinofilperoxidaze, lizofosfolipaze, peroxidaze, β -glicuronidaze, fosfataze acide, ribonucleaze, aril-sulfataze, catepsine etc., care degradează peretele celular al protozoarelor și helminților și induc leziuni tisulare. După activare, sintetizează leukotriene (C_4 , D_4 , E_4), care produc permeabilitate vasculară crescută și bronhoconstricție, lipoxine

și numeroase citokine: IL-3, IL-5, IL-8, IL-10, TNF- α (factorul α de necroză a tumorilor), EOTAXINE etc. **Durata de viață:** câteva zile sau săptămâni. Prezente în număr redus în sânge (2,7% din numărul leucocitelor circulante) migrează prin chemotaxie, fagocitează (dar nu ca funcție majoră), secretă produșii sintetizați după degranulare. Fagocitează, în special, complexe antigen-anticorp. Rol în apărarea față de paraziții extracelulari (în special, față de helminți) și în stările de HIPERSENSIBILITATE. Prezente în număr mare în infiltrațiile reacțiilor de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ.

eozinofilie – creșterea numărului EOZINOFILIELOR peste limitele normale. Poate fi determinată de producerea crescută în măduvă, de recircularea accelerată din rezervele medulare, de supraviețuirea prelungită a eozinofilelor circulante sau de anumite categorii de antigene și mediatori. Prezintă în INFESTĂRILE cu helminți și în stările alergice.

Eperythrozoon – gen de bacterii Gram-negative (Anaplasmataceae) în formă de coci pleomorfi (diametru 0,5-1,0 μm) sau bacili scurți. Prezente în sânge, libere sau legate de hematii. Necultivate pe medii acelulare. Înmulțire prin diviziune simplă sau prin înmugurire. Patogene pentru numeroase gazde rumegătoare și nerumegătoare. Considerate inițial ca protozoare. Principalele specii: *E. coccoides*, *E. ovis*, *E. suis*, *E. parvum*, *E. wenyonii*.

epi+ – prefix cu semnificația **deasupra, pe, peste, în plus față de...** (de exemplu, EPIFIT, plantă care trăiește fixată pe altă plantă).

epibentic – organism care trăiește pe suprafața unui substrat, la fundul mării sau al unui LAC.

epibiont – MICROORGANISM care trăiește la suprafața sau atașat de suprafața altor organisme (microorganisme, plante sau animale), fără a beneficia sau fără a afecta negativ existența acestuia. Asocierea este favorizată de prezența la epibionți a unor structuri de legare (FIMBRII, „CRAMPOANE”, polizaharide adezive de suprafață etc.).

epibiotic (Gr. *epi* = pe; *bios* = viață) – (*micol.*) specii fungice (Chytridiomycetes) care cresc pe o gazdă vie, producând organe reproducătoare fie pe suprafața acesteia, fie pe o materie organică neanimată. Structurile lor implicate în absorbția nutrienților sunt inclavate în țesuturile vii sau în materia cu care se hrănesc.

epicotil – (*bot.*) parte a tulpiniței plantelor situată deasupra punctului de inserție a cotiledonelor și lângă primele frunze primare. În cazul semințelor care germinează în sol, epicotilul

crește rapid, permițând ieșirea tulpinii la suprafața solului.

epidemie (Gr. *epidemia* = răspândirea unei boli) – prezența, în general, cu debut brusc, a unei boli infecțioase, într-o regiune geografică dată, cu o frecvență mult mai mare decât cea obișnuită, pentru o perioadă limitată de timp, afectând o mare parte din populație. Echivalentul la animale este EPIZOOTIA.

Epidemiologie – domeniu interdisciplinar al științei, care studiază ansamblul relațiilor dintre un anumit patogen (virus sau MICROORGANISM), mediu și populația umană sau animală expusă riscului de a se îmbolnăvi; apariția, evoluția, frecvența și răspândirea bolilor transmisibile într-o populație. Implică cunoașterea naturii și VIRULENȚEI agentului patogen, natura rezervorului de infecție, a căilor de eliminare și de transmitere, rezistența colectivă a indivizilor din populație (raportul dintre organismele rezistente la boală și cele susceptibile să se îmbolnăvească), cunoașterea condițiilor de mediu (nivelul de igienă individual și colectiv), condițiile sociale (supraaglomerarea, condițiile de viață, sursa de apă, vectorii, nivelul de sănătate colectivă etc.), care limitează sau favorizează răspândirea în masă. Pe baza acestora se stabilesc normele specifice (imunizare) și nespecifice de prevenire și combatere.

epifenomen – fenomen secundar care se adaugă unui alt fenomen anterior, fără ca să exercite vreo acțiune asupra acestuia. În medicină, simptom sau fenomen secundar, adițional în cursul unei boli.

epifit – 1. plantă (mușchi, licheni, orhidee tropicale), care se dezvoltă pe suprafața altor plante, de obicei lemnoase, pe care le folosesc pentru sprijin sau ancorare fără a le parazita. Plantele epifite își obțin nutrienții în mod autonom; 2. în sens larg, orice organism viu care trăiește pe suprafața unei plante.

epifiton (Gr. *epi* = pe; *phyton* = plantă) – comunitate complexă de MICROORGANISME (bacterii, microalge, fungi), cu mare diversitate fiziologică (fototrofe auto- și heterotrofe, saprofite și parazite) asociate cu rădăcinile plantelor acvatice (în special, regiunea bazală – bătrână cu pH 8,0), spre deosebire de regiunile tinere (pH 5,0), care eliberează și substanțe antimicrobiene.

epifitotică – (*micol.*) specii fungice, în general, parazite cu efect distructiv asupra plantelor de importanță economică (spre exemplu, din ordinul Peronosporales) care pot determina îmbolnăviri masive, cu pierderi grave de

recoltă. Termenul este echivalent celui de EPIZOOTIC la animale sau EPIDEMIC la om. Fungii cu evoluție epifitică (multe sute de specii) prezintă OOSPORI, SPORANGI, ZOOSPORI, CHLAMIDOSPORI și MICELII cu rezistență mărită în afara gazdei, fără să-și piardă viabilitatea inclusiv la substanțele chimice utilizate uzual în combatere; PROPAGULELE lor sunt dispersate ușor de vânt și de ape, unii zoospori sunt atrași de rădăcinile unor plante etc.

epigeu – organism care trăiește la suprafața solului (opus HIPOGEU).

epigeneză – teorie conform căreia dezvoltarea unui organism (în cursul căreia se realizează progresiv diferențierea celulelor, țesuturilor și organelor cu structuri și funcții inițial absente) este rezultatul unui proces de modificări succesive, care cresc gradul de complexitate, pornind de la ovulul fecundat, prin îndeplinirea programului său genetic. Concept opus **preformismului**, care presupune simpla creștere în mărime ca suficientă pentru a produce evoluția de la embrion la adult.

epilimnion (Gr. *epi* = pe; *limne* = lac) – regiune superioară de suprafață a lacurilor adânci, stratificate, incluzând masa de apă situată deasupra **TERMOCLINEI**. Conține apă caldă, circulantă, bogată în oxigen dizolvat, intens luminată. Permite dezvoltarea maximă a cianobacteriilor și algeilor.

epiliton (Gr. *epi* = pe; *lithos* = piatră) – comunități de MICROORGANISME (bacterii, cianobacterii, microalge), dezvoltate pe suprafața rocilor și altor substraturi anorganice, în izvoare, ape curgătoare, lacuri, litoralul și fundul mărilor.

epimastigot – stadiu morfologic (crithidial) în ciclul de viață al unor protozoare tripanosomatide asemănător cu formele adulte ale membrilor genului *Crithidia*, în care KINETOPLASTUL și CORPUL BAZAL sunt localizate anterior față de NUCLEUL central vezicular al unei celule alungite suple. Flagelul atașat de corp la capătul anterior delimitează o MEMBRANĂ ondulantă scurtă, înainte de a deveni liber înotător.

epimer – termenul descrie situația unor monoglucide diastereomere, care au configurații opuse ale grupărilor hidroxil la un singur centru chiral. De exemplu, două glucide sunt epimere când diferă prin configurația unui singur atom de carbon: D-glucoza și D-manoza sunt epimere în raport cu atomul C-2, iar D-glucoza și D-galactoza, în raport cu atomul C-4.

epimerază – ENZIMĂ din subclasa EC 5.1, care catalizează o reacție de EPIMERIZARE ca,

de exemplu, reacțiile de interconversie a glucozei și manozei sau galactozei (manoza este identică cu glucoza, exceptând gruparea legată de atomul C2, care este orientată invers). Galactoza, altă hexoză, are o formulă identică cu glucoza exceptând orientarea inversă a grupării legate de atomul C4.

epimerit – (protozool.) regiune diferențiată în extremitatea anterioară a celulelor de gregarine, separată printr-un sept de restul corpului; considerată ca organit de atașare de celula-gazdă. Dispare când gregarinele se detașează de celulele-gazdă.

epimerizare – schimbarea unei forme epimerice a unui compus în alta, prin acțiune enzimatică. De exemplu, izomerizarea glucozei în galactoză sau a D-ribulozo-5-fosfat în D-xilulozo-5-fosfat, prin conversia unui epimer în diastereoizomerul său prin modificarea configurației centrului chiral epimeric.

epinastie – creștere asimetrică a unei structuri a plantei (frunză, tulpină), care produce încurbarea acesteia. De exemplu, îndoirea spre pământ a unei frunze, când pețiolul crește mai repede pe partea sa dorsală, decât pe cea ventrală. Epinastia poate fi un simptom precoce al unor boli ale plantelor.

epinecton – (ecol. microorg.) organisme incapabile de deplasare autonomă, care sunt purtate împotriva curenților de apă, atașate de alte organisme înotătoare (nectonice).

epineuston – (ecol. microorg.) component al NEUSTONULUI care trăiește la suprafața peliculei (filmului) unui bazin acvatic (LAC etc.), proeminând în contact cu aerul.

epipelon – denumire colectivă pentru MICROORGANISMELE acvatice (bacterii, cianobacterii, microalge, protozoare), care se deplasează pe suprafața sedimentelor sau care trăiesc la interfața dintre sediment și apă. Natura, numărul și activitatea lor variază în raport cu mediul natural (râuri, lacuri, mări etc.). Algele epipelice prezintă fluctuații numerice în raport de gradul de iluminare și de „ÎNFLORIRILE” sezoniere.

epiplasmă (Gr. *epi* = pe; *plasma* = obiect care se formează, se modelează) – partea din citoplasma ASCEI, care nu este încorporată în structura ASCOSPORILOR, când are loc formarea acestora. Ar avea rolul de a hrăni ASCOSPORIUL în curs de dezvoltare și de a contribui la formarea ornamentelor externe ale acestora.

epipleuston – organisme care se deplasează pe pelicula de suprafață a unui bazin acvatic, în condiții în care cea mai mare parte sau întreg corpul lor este deasupra apei.

epipsamon (Gr. *psammos* = nisip) – denumire colectivă pentru comunitățile de MICROORGANISME: eubacterii, cianobacterii, microalge (*Amphora*, *Coscinodiscus*, *Cocconeis*, *Licmophora*, *Opephora*, *Raphones* spp. – pentru apele marine; *Achnantes*, *Amphora*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Opephora* – pentru apele dulci; protozoare: *Remanella*, *Spirostomum*, *Trachelocerca* etc.), care trăiesc pe suprafața unui strat nisipos sau chiar pe suprafața unor particule de nisip. Formează, în general, mici colonii în fisuri sau pe suprafațe concave, la nivelul cărora se pot găsi adsorbite mici cantități de substanțe organice produse de alte microorganisme. Comunitățile epipsamice evoluează cu un ritm sezonier, cu densitate și productivitate maximă în lunile de primăvară (în special, mai) și minime în perioada septembrie-martie.

episemantice – molecule sintetizate sub controlul ENZIMELOR (care sunt **semantide terțiare**; Zuckermandl și Pauling, 1965). Ele sunt produse în absența unei MATRIȚE. Deși nu exprimă extensiv informația prezentă în SEMANTIDE, sunt produsul acestora.

episom – element genetic extracromosomal care poate exista în celula bacteriană alternativ, în stare autonomă (liber în citoplasmă) sau integrat în GENOMUL celulei-gazdă, respectiv capabil de replicare autonomă (REPLICON) sau odată cu GENELE CROMOSOMULUI în care este încorporat. În această categorie intră plasmida de sex F și plasmida ColE1. În sens larg, genomul BACTERIOFAGULUI λ , capabil de integrare în cromosomul *ESCHERICHIA COLI*, este considerat ca episom. Termenul de episom („corp adăugat” propus de Jacob, 1958) este, în prezent, înlocuit cu cel de **plasmidă cu funcții episomale**.

epiteliu columnar – epiteliu format dintr-un singur strat de celule, mai mult înalte decât late.

epiteliu scuamos (*E. squamous epithelium*) – epiteliu format din celule turtite. Poate fi un epiteliu simplu (**endoteliu**) sau un epiteliu stratificat (**epidermă**).

epitet specific – (*biosistem.*) termen care în sistemul binominal de nomenclatură (Littre) corespunde numelui unei specii și care o deosebește de alte specii din același gen. Este un cuvânt latinizat care, asociat cu denumirea de gen, caracterizează specia. Scris totdeauna cu inițială mică și neprescurtat, are un caracter descriptiv, referindu-se, de exemplu, la culoarea coloniilor (*albus*, *flavus*, *aureus*, *rubrum*), sursă (*lactis*, *radicola*), activitate

(*dissolvens*, *histolyticum*), boală (*pneumoniae*, *tuberculosis*), descoperitor sau cercetător renumit (*pasteurianum*, *welchii*).

epitetsubspecific – altreileacuvântaldenumirii trinominale a unei subspecii. De exemplu, *Streptococcus lactis* subsp. *diacetylactis*.

epitet hibrid – EPITETE SPECIFICE formate din părți de cuvinte derivate de la două sau mai multe limbaje diferite.

epitop (determinant antigenic) – regiune delimitată din structura unui ANTIGEN, care stimulează producerea de ANTICORPI specifici. Antigenele naturale macromoleculare conțin mai mulți epitopi. Ca urmare, ANTISERUL produs conține mai mulți anticorpi diferiți, fiecare corespunzător epitopilor respectivi de care se leagă specific. În cazul antigenelor proteice, recunoscute de LIMFOCITELE T, epitopul este reprezentat de fragmentul peptidic atașat de o moleculă CMH care este recunoscut de receptorul celulelor T (TCR). Structura complementară epitopului din molecula de imunoglobulină este numită PARATOP. Există mai multe tipuri de epitopi: **criptotopi**, care sunt mascați în interiorul antigenului și devin reactivi numai după denaturarea sau disocierea acestuia; **neotopi**, care rezultă din modificarea plierii catenei polipeptidice; **metatopi**, formați de molecule proteice adiacente, în cursul asamblării structurilor din subunități; **mimotopi**, structuri peptidice, care mimează forma unui epitop; v. GRUPĂRI DETERMINANTE DE SPECIFICITATE.

epitopi conformaționali – (*imunol.*) determinanți a căror specificitate derivă nu din secvența lineară a aminoacizilor, ci din CONFORMAȚIA spațială a macromoleculei. Ei pot fi **continui** sau **discontinui** (când rezultă din juxtapunerea aminoacizilor din regiuni diferite ale moleculei polipeptidice, care se pliază pentru a dobândi configurația sa nativă normală).

epitopi criptici (criptotopi) – localizați „în interiorul” catenei polipeptidice pliate tridimensional și, în consecință, inaccesibili fenomenului de recunoaștere imunitară.

epitopi dominanți – EPITOPI CONFORMAȚIONALI sau SECVENȚIALI, care declanșează RĂSPUNSUL IMUN *in vivo*, iar *in vitro* induc proliferarea limfocitelor.

epitopi interni – (*imunol.*) determinanți antigenici ai unei molecule native, cel mai adesea neimunogeni (imunosențioși), fiind inaccesibili sistemului imunitar. Sunt epitopi „interni” ai proteinelor globulare. Devin imunologic activi după clivarea moleculei

native *in vivo* (după prelucrarea în macrofage) sau *in vitro* (epitopi „subdominanți”); variantă de epitopi criptici.

epitopi secvențiali – (imunol.) epitopi a căror SPECIFICITATE este dată de secvența subunităților componente (aminoacizi, monoglucide etc.), indiferent de structura lor spațială. ANTICORPII produși reacționează cu orice peptid care are o secvență similară sau identică.

epixilic (Gr. *epi* = pe; *xylos* = lemn) – (micol.) fungi care se dezvoltă „pe” sau „în” scoarța de copac (sin. CORTICOL).

epizoice – comunități de MICROORGANISME dezvoltate pe suprafața organismelor animale, pe care formează, uneori, un strat gros, asemănător FOULING-ului de pe suprafața submersă a navelor. Bacteriile pot forma comunități cu densități cuprinse între 1000 și 10000 celule/cm². Pot cuprinde și microorganisme patogene care afectează peștii, producând EPIZOOTII și mari pierderi economice datorită mortalității mari sau incapacității animalelor bolnave de a se apăra de prădători.

epizootie – maladie temporar prezentă într-o comunitate animală afectând numeroase animale în același timp, într-un teritoriu limitat, cu răspândire rapidă; v. EPIDEMIE.

epizootologie – disciplină care studiază factorii ce afectează apariția, frecvența și răspândirea bolilor infecțioase în colectivitățile de animale.

epocă – subdiviziune a timpului geologic, corespunzând unui interval de timp inferior PERIOADEI. Spre exemplu, perioada PALEOGEN include epocile: PALEOCEN, EOCEN și OLIGOCEN.

eponim – termen derivat de la numele unei persoane care a făcut o descoperire semnificativă, a formulat unele legi sau a stabilit unele tehnici importante (de exemplu, ciclul Krebs, FRAGMENTE OKAZAKI, tehnica SOUTHERN BLOTTING etc.). Eponimele geografice se referă la anumite localități sau alte repere geografice asociate cu unele descoperiri (VIRUSURI COXSACKIE, după un orașel din statul New York, sau VIRUSUL EBOLA, după denumirea unui râu din Republica Democratică Congo, fostă Zair).

EPR – v. REZONANȚĂ ELECTRONICĂ DE SPIN.

epsilon (simbol ϵ , E) – a cincea literă a alfabetului grec.

Epsilonproteobacteria – cea mai nouă clasă de proteobacterii stabilită pe baza analizei ARNr 16S, care include organisme ubicvitare marine și terestre cu rol în procese biogeochimice și geologice în toată istoria Pământului, multe necultivabile, unele episimbionte,

endosimbionte sau patogene, foarte multe încă neclasificate. Include două ordine: 1) ordinul Nautiliales (cu genurile *Nautilia*, *Caminibacter* asociate cu anelidul *Alvinella pompejana* și cu *Rimicaris exoculata*, în jurul izburilor hidrotermale din adâncul oceanelor); 2) ordinul Campylobacterales cu trei familii: Campylobacteraceae, Helicobacteraceae și Hydrogenymonaceae. Este în curs de caracterizare familia Thiovulgaceae cu genurile microaerobe: *Sulfurovum*, *Nitratifactor*, *Sulfurimonas*, *Sulfuricurvum* și *Thiomicrospira*. Speciile marine sunt mai abundente la interfața oxic-anoxic în Marea Neagră și Marea Caraibelor, în sedimentele din adânc, în special în cele bogate în hidrocarburi și gaze, în mălul deltaic. Speciile terestre sunt prezente în medii naturale bogate în SULF, în jurul sondelor și apelor freatice contaminate cu hidrocarburi, în izvoare sulfuroase etc. În general, Epsilonproteobacteria au rolul de colonizatori, de producători primari și de simbionti. Cresc rapid, produc biomasă abundentă, se adaptează datorită versatilității metabolice la condiții geochimice schimbătoare, colonizând substraturi și HABITATE noi. Rol în circulația CARBONULUI, în conversia diferitelor forme de compuși oxidați sau reduși ai SULFURULUI și AZOTULUI din mediu.

Epulopiscium fishelsonii – bacterie gigantă (250-600 × 40-80 μm) având un volum de 3 milioane μm^3 , de un milion de ori mai mare decât cel al bacteriilor uzuale. Prezentă ca simbiot intestinal la un pește algivor *Teutis achilles* (surgeon fish) din Marea Roșie și reciful coraligen Marea Barieră. Are formă bacilară (FIRMICUTES) și o structură intracelulară neobișnuită datorită căreia a fost considerată, inițial, ca aparținând regnului Protistelor (PROTOCTISTA). Citoplasma conține tubuli, vacuole și capsule similare celor de la protiste, implicate probabil în transportul intracelular al nutrienților și în eliminarea produșilor de uzură. Conține mari cantități de ADN ce formează o rețea de corpi nucleari în jurul periferiei celulare. Reproducerea are un caracter unic prin faptul că noua celulă se formează în interiorul celei-mamă (ca la vivipare) și este eliberată după liza localizată a acesteia. Procesul este asemănător celui observat la *Metabacterium polyspora*, care produce SPORI endogeni, multipli, intracelulari. De aceea se consideră că reproducerea la *E. fishelsonii* ar putea fi considerată ca o variantă aberantă de formare a ENDOSPORILOR.

equinatoxine – mici peptide toxice (19 kDa) produse de *Actinia equina* cu acțiune selectivă asupra MEMBRANELOR CELULARE: formare de pori pentru CATIONI și CITOLIZĂ.

erabatotoxină – polipeptid toxic (62 de aminoacizi) prezent în veninul de la *Laticauda semifasciata*. Are efect de tip curara, după legare de receptorii pentru ACETILCOLINĂ.

eradicare (*L. eradicare* = a smulge din rădăcini) – 1. suprimarea totală a unei infecții, a unui focar endemic dintr-o regiune; 2. distrugere totală; extirpare.

eră (*L. aera*) – perioadă de timp (interval major) din timpul geologic considerat în raport cu durata unor evenimente caracteristice. De exemplu: era PALEOZOICĂ, era MEZOZOICĂ etc.

erbA – (*virol.*) ONCOGENĂ (*v-erbA*) prezentă în GENOMUL virusului eritroblastozei aviare (RETROVIRUS cu capacitate de TRANSFORMARE GENETICĂ acută). PROTOONCOGENA corespunzătoare din celule (*c-erbA*) codifică receptorul pentru hormonul tiroidian.

erbB – (*virol.*) ONCOGENĂ (*v-erbB*) prezentă în GENOMUL virusului eritroblastozei aviare (RETROVIRUS cu capacitate transformantă acută). PROTOONCOGENA corespunzătoare din celule (*c-erbB*) reprezintă gena structurală care codifică proteina-receptor pentru factorul de creștere epidermic.

erbicide biologice – substanțe de origine biologică, toxice pentru plantele nedorite, cum sunt buruienile: *Phosalicina* produsă de *Kitasatosporia phosalacinea* sau *Herbicidina* (*Streptomyces soganonensis*). Obținerea de noi produse, cu spectru larg, inclusiv prin tehnici de inginerie genetică reprezintă una din preocupările majore pe plan internațional, condiționată de eficiența mărită și acțiunea selectivă (să nu afecteze plantele cultivate, entomofauna, alte specii animale și omul). Au avantajul că sunt biodegradabile și nu se acumulează în sol, ape freatic etc.

erbicide microbiene (sin. micoerbicide) – culturi fungice (preparate comerciale) utilizate pentru combaterea buruienilor, ca înlocuitori sau asociați ai substanțelor chimice mai ales în cazul celor rezistente la pesticidele convenționale. Calități obligatorii: 1) spectru limitat de gazde; 2) stabilitate genetică; 3) capacitate de multiplicare intensă în laborator; 4) patogenitate în condiții variabile de mediu. Utilizate în preparate comerciale: *Alternaria cuscutacidae*, *A. macrospora* (pentru *Anollacristata*), *A. cassia* (pentru *Cassia obtusifolia* în culturile de soia), *Cercospora eupatorii*, *Colletotrichum xanthii*, *C. gloeosporoides*,

Puccinia caniculata, *P. chondrillina*, *Phytophthora palmivora* ș.a.

ereditate citoplasmică (extranucleară) – ereditate non-mendeliană ce implică replicarea și transmiterea informației genetice extracromosomale prezente în organite (mitocondrii, cloroplaste) independent de genele nucleare; V. EREDITATE EXTRACROMOSOMALĂ.

ereditate extracromosomală – ereditate controlată de GENE extracromosomale (ca ADN din plasmide, MITOCONDRII sau din CLOROPLASTE).

Eremothecium – (*micol.*) gen de LEVURI (ordinul Saccharomycetales, familia Eremotheciaceae) cu celule care înmuguresc, formează MICELIU adevărat, ASCE mari persistente cilindrice sau neregulate și ASCOSPORI fusiformi sau aciculari uni- sau bicelulari având un apendice caracteristic la una din extremități, pigmentați în roz sau brun. Includ patogeni pentru tomate, mazăre, bumbac la care sunt transmise de insecte hemiptere. *Eremothecium ashbyii* și *Ashbya gossypii* (din aceeași familie) sunt folosite pentru producerea de RIBOFLAVINĂ. Studiile de FILOGENIE MOLECULARĂ au demonstrat că cele patru genuri: *Eremothecium*, *Ashbya*, *Holleya* și *Nematospora*, descrise ca deosebite, sunt, în realitate, membrii ai aceluiași gen unic, *Eremothecium* (Kustzman, 1994).

ergastoplasma – termen acordat inițial structurilor bazofile fibrilare prezente în celulele secretoare pancreatice. Corespunde, în prezent, RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS (RER).

ergosom – V. POLIRIBOSOM.

ergot (*F. ergot* = pintenul cocoșului) – boală a cerealelor produsă de *Claviceps purpurea* care infectează inflorescențele a peste 200 de plante ierboase și cereale, înlocuind boabele în spicele atacate cu formațiuni dure, colorate în negru-violaceu reprezentând SCLEROȚI, organe de rezistență care sintetizează ALCALOIZI toxici. Afectează secara, grâul, orezul, porumbul, meiul etc. și numeroase graminee din flora spontană. Infecția are loc în timpul înfloritului. Persistența bolii în natură este asigurată de scleroții care cad pe suprafața solului, rezistă pe timpul iernii și germinează primăvara, când dau naștere la CONIDII și ASCOSPORI, ce infectează noi plante.

ergotism („focul sfântului Andrei”) – (*micol.*) MICOTOXICOZĂ umană determinată de consumul alimentelor (în special pâine, preparată din făină contaminată cu ALCALOIZI ergotici produși de *Claviceps purpurea*), răspunzătoare de numeroase decese în secolele al XVI-lea și al XVIII-lea. Boala evoluează cu grade diferite de

severitate, cu fenomene nervoase (furnicătură ale tegumentelor, amorțeală, oboseală, tulburări gastrointestinale) până la fenomene neurologice severe (spasme, dureri, crize comițiale, psihoze, tulburări de comportament, gangrene ale extremităților) și sfârșit letal. Animalele se îmbolnăvesc de ergotism dacă pasc sau consumă furaje contaminate cu SCLEROȚI de *C. purpurea*.

eritem – roșeață a pielii, mai mult sau mai puțin intensă, prezentă în cursul unor inflamații sau infecții; în general, dispare la presiune.

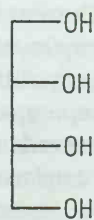
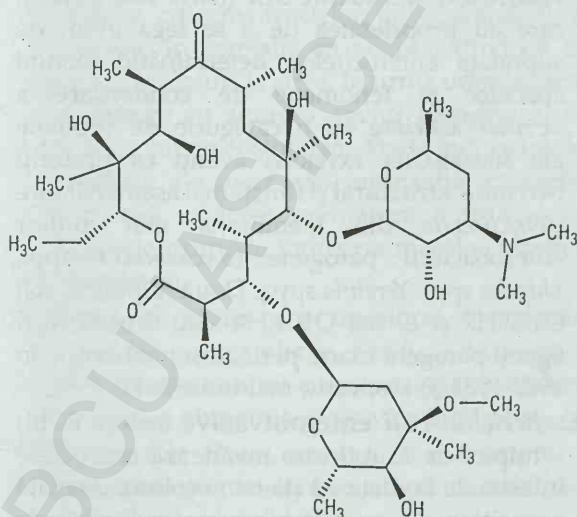
eritritol (*E. erythritol*) – poliol (eritro-1,2,3,4-tetrahidroxibutan), prezent în algele verzi unicelulare și filamentoză ca produs fotosintetic de depozit major, precum și la licheni. Produs glucidic de rezervă la unii fungi (Agaricales și Ustilaginales). Metabolizat activ de levuri. De două ori mai dulce decât zaharoza.

eritro+ (*Gr. erythros*) – element de compunere cu semnificația „roșu, roșie” (culoare) ca în cuvintele: eritrocit, ERITROBLAST, eritrozină (colorant), eritrocarp (la unii licheni) etc.

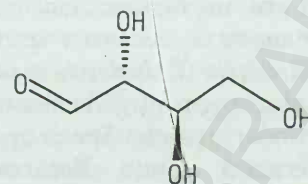
eritroblast – denumire generică pentru celulele nucleate din linia eritocitară, prezente în măduva oaselor.

eritroblastoză fetală (*E. erythroblastosis foetalis*) – (*imunol.*) afecțiune gravă hemolitică a nou-născuților determinată de trecerea prin placenta anticorpilor materni față de antigene de grup sangvin Rhesus (antigene Rh).

eritromicină – ANTIBIOTIC cu spectru larg din grupul macrolide, produs de *Streptomyces erythraeus*. Inhibă sinteza proteinelor la bacterii, legându-se de subunitatea ribosomală 50S, împiedicând etapa de TRANSLOCAȚIE la nivelul RIBOSOMULUI. La eucariote împiedică inițierea și creșterea catenei polipeptidice prin blocarea PEPTIDIL-TRANSFERAZEI.



Eritritol



D-Eritroză

eritron (*E. erythron*) – termen propus pentru a defini ansamblul celulelor sangvine din seria roșie, respectiv eritrocitele și precursorii lor din măduva oaselor.

eritropoieză – proces de formare a eritrocitelor în măduva oaselor la mamifere, având ca punct de plecare celulele-stem (*stem cells*) pluripotente care suferă diviziuni repetate asociate cu stadii de diferențiere progresivă ce duc în final la eritrocitul matur. Se estimează că o CELULĂ STEM poate da naștere la 2^{11} eritrocite mature.

eritropoietină – citokină glicoproteică produsă în rinichi și ficat, la mamifere având rolul de a stimula diferențierea CELULELOR STEM din măduva oaselor, accelerând proliferarea și diferențierea lor în procesul de ERITROPOIEZĂ și menținerea unui număr normal (fiziologic) de eritrocite în sângele circulant.

eritroză (aldotetroză; eritrotetroză) – intermediar important în CICLUL CALVIN-BENSON și CALEA HEXOZOMONOFOSFAȚILOR. Precursor în sinteza aminoacizilor aromatici. Prezintă enantiomeri D și L.

erizipel (*Gr. erithros* = roșu; *L. pella* = piele) – infecție acută a tegumentelor (celulită), frecventă la față, produsă de *Streptococcus pyogenes*, evoluând cu placarde roșii, ușor proeminente, însoțite de fenomene generale (febră, stare generală alterată) și risc de complicații grave. Infectarea prin răniri, mici leziuni ale pielii, probabil cu o componentă de hipersensibilitate pentru agentul patogen respectiv.

ERNST, Richard Robert (1933) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1991) pentru contribuțiile sale la dezvoltarea tehnicilor de rezonanță magnetică nucleară de mare rezoluție și aplicarea lor la studiul macromoleculelor biologice.

eroziune – (*ecolog.*) îndepărtarea unor componente de la suprafața solului sub acțiunea diferiților agenți, în special fizici (curenți de aer și apă, îngheț etc.).

Erwinia – gen de bacterii Gram-negative (ENTEROBACTERIACEAE), cu formă de bacili ($0,5-1,0 \times 1,0-3,0 \mu\text{m}$), mobile, saprotrofe sau parazite și patogene pentru plante; unele

oportuniste pentru om și animale. Prezent în trei grupuri majore: *Amylovora* (*E. amylovora*), *Carotovora* (*E. carotovora* – puternic pectinolitic) și *Herbicola* (*E. herbicola* – normal nepatogen, produce pigmenți galbeni carotenoizi; invadator secundar la plante). Specia tip: *Erwinia amylovora* infectează multe Rosaceae. Alte specii: *E. nigrifluens* și *E. rubifaciens* patogene pentru nuc (*Juglans regia*); *E. carotovora* (putregaiul umed al rădăcinii morcovului; infectează tomatele, varza, cartoful etc.); *E. tracheiphila* (ofilirea cucurbitaceelor); *E. stewartii* (patogen pentru porumb); *E. chrysanthemi* ș.a.

Erwinia chrysanthemi – bacterie fitopatogenă care afectează numeroase plante, producând veștejire și alterări de tipul putreziciunii datorită prezenței a numeroase PECTINAZE (pelB, pelC, pelD, pelE, ogl, kdul și kdGT), care degradează pereții celulari. Produce un pigment albastru, indigoidina.

Erysipelothrix – gen de bacterii (*incertae sedis*), bacili (0,2-0,4 × 0,8-2,5 μm), drepți, ușor curbați, sau ca filamente lungi (60 μm), Gram-pozitivi, imobili. Chemoorganotrof, facultativ anaerob cu activitate fermentativă slabă. Prezent în natură uzual ca parazit la mamifere, păsări și pești sau în fecale și ape reziduale de la abatoare. Rezistent în sol, carne de pește, la uscăciune, la sărare, afumare și concentrații mici de fenol. Specia tip: *Erysipelothrix rhusiopathiae* produce erizipeloid – forme cutanate, generalizate sau grave, septicemice, asociate cu endocardite; infecții mai frecvente la pescari.

escară (Gr. *eskara* = crustă) – crustă de culoare negricioasă formată de țesutul mortificat, cu tendință de desprindere și separare de țesutul viu subiacent.

ESCHERICH, Theodor (1857-1911) – medic pediatru, care a descoperit în 1885, bacteria ce îi poartă numele, *ESCHERICHIA COLI* (începând cu 1919).

Escherichia coli – bacterie Gram-negativă, specie tip a genului *Escherichia*, sub formă de bacili izolați sau perechi, mobili cu flageli peritrihi, fimbrii și pili, frecvent cu microcapsulă sau capsulă. GENOM sub forma unui CROMOSOM unic ADN d.c. circular închis covalent, strâns „împachetat” în celulă, având în stare derulată o lungime de 1400 μm și un diametru de 2,5 nm, corespunzător unei molecule de ADN d.c. Cromosomul tulpinii MG1655 derivată de la *E. coli* K-12, cel mai mult utilizată în studiile de genetică, conține 4288 de GENE funcționale (88% din genom), care teoretic pot codifica proteine și 4639221 pb. Restul informației genetice include gene ce codifică ARNr și

ARNt (1%), secvențe repetitive necodificatoare (0,5%), secvențe reglatoare: PROMOTORI, OPERATORI, originea și terminarea replicării etc. (10%). Cromosomul *E. coli* conține peste 10 tipuri diferite de secvențe de inserție. La un moment dat din viața celulei se exprimă 800-2000 de gene. Se apreciază că în *E. coli* se pot găsi 2,4 milioane de molecule de proteine individuale per celulă, aparținând la ~1900 de tipuri diferite, unele în număr mare (>100000/celulă), altele în număr mai mic sau chiar absente. Greutatea totală a unei celule de *E. coli* (70% apă) este de $9,5 \times 10^{-13}$ g, iar masa uscată/celulă = $2,8 \times 10^{-13}$ g. Este chemoorganotrofă, cu METABOLISM respirator și fermentativ, facultativ anaerobă, temperatura optimă 37°C. Unele tulpini produc ENTEROTOXINE și alți factori de VIRULENȚĂ, inclusiv de invazivitate și de colonizare. Face parte din MICROBIOTA intestinală a animalelor cu sânge cald. Produce infecții urinare, frecvent nosocomiale, inclusiv septicemie și meningite. Prezentă în sol și ape. Indicator de poluare fecală. Numeroase tulpini diferă din punct de vedere serologic pe baza a trei tipuri de antigene: somatice (O), flagelare (H) și capsulare (K); diagnosticarea lor permite caracterizarea epidemiologică a tulpinilor patogene. Considerată ca bacteria arhetipală, a fost folosită în studiile de biologie moleculară, fiind în prezent organismul cel mai bine cunoscut din punct de vedere analitic, genetic și funcțional („cobaiul biologiei moleculare”). Utilizată frecvent în studiile și practicile de inginerie genetică.

***Escherichia coli* enterohemoragică** (*E. Enterohemoragic Escherichia Coli*: EHEC) – patotip de *ESCHERICHIA COLI* implicat în patogenia diareilor și colitelor hemoragice, caracterizat prin capacitatea de a produce VEROTOXINE sau toxine SLT (*Shiga-Like Toxins*), care au proprietatea de a se lega intim de suprafața enterocitelor, determinând leziuni specifice și fenomene de condensare a ACTINEI asociate cu o categorie de proteine ale MEMBRANEI EXTERNE, având ca prototip INTIMINA, structural și funcțional asemănătoare INVAZINELOR din membrana mai multor enterobacterii patogene (*SALMONELLA* spp., *Shigella* spp., *Yersinia* spp.). Două tulpini: *E. coli* O157:H7 și *E. coli* O104:H4 s-au dovedit a fi agenți patogeni foarte periculoși pentru om, în 1982-1983 și, respectiv, mai-iunie 2011.

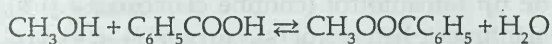
***Escherichia coli* enteroinvazive** (acron. ECEI) – tulpini de *E. coli* care invadează mucoasele intestinale la distanță (ileon și colon), datorită capacității de a elabora toxine codificate de

GENE cromosomale și plasmidiale. Produc boli severe foarte asemănătoare celor induse de *Shigella* spp. (bacterii *Shiga-like*).

ESR – v. REZONANȚĂ ELECTRONICĂ DE SPIN.

esteraze – ENZIME care catalizează hidroliza esterilor organici pentru a elibera un alcool sau tiol și un acid. Subclasă EC 3.1 a clasei hidrolazelor EC 3, grupează mai multe enzime, clasificate în funcție de natura substratului: EC 3.1.1 – **ester carboxilic hidrolaze** (hidrolizează carboxilatul); EC 3.1.1.2 – **tiol ester hidrolaze**; EC 3.1.1.3 – **fosfataze** (monoester fosforic hidrolaze); EC 3.1.1.4 – **fosfodiesteraze** (fosforic diester hidrolaze) etc.

esterificare – reacție de condensare a unui alcool sau a unui fenol cu un acid carboxilic, care produce un ester și apă ca, de exemplu:



et al. – abrev. *L. et alii*; formulă utilizată în citarea autorilor, indicând că publicația are mai mult de doi autori.

etanol – v. ALCOOL ETILIC.

eter – denumire uzuală pentru eter etilic ($\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$), lichid incolor, transparent, foarte volatil, foarte inflamabil și cu miros caracteristic.

etichetare genetică (*E. gene tagging*) – tehnică de inginerie genetică prin care se inseră un MARKER GENETIC într-o anumită GENĂ sau în vecinătatea ei.

etilenă – gaz incolor ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$), cu miros dulceag din seria alchenelor, prezent în gazul de iluminat, gazele de cracare a țițeiului etc. 1. în sistemele biologice este prezent ca FITOHORMON care stimulează creșterea plantelor superioare (întreruperea latenței, germinarea, înflorirea, coacerea fructelor, îmbătrânirea etc.), acționând în corelație cu AUXINA. Produsă în exces, ca răspuns la stres, în urma unor leziuni sau infecții cu anumiți agenți patogeni și în stările de hipersensibilitate. Poate induce unele simptome ale unor boli (**epinastia**, coacerea prematură, căderea prematură a frunzelor); 2. materie primă în industria maselor plastice (polietilenă).

etiolare (*F. étiole* = a decolora) – condiție patologică a unor plante, produsă de absența îndelungată a luminii, caracterizată prin albirea frunzelor și alungirea excesivă a tulpinilor.

etiologie (*Gr. aitia* = cauză; *logia* = descriere) – domeniu al științei care se ocupă cu stabilirea cauzelor și a originii bolilor.

etioplastide – PLASTIDE lipsite de CLOROFILĂ, care iau naștere din PROPLASTIDE în absența luminii și sunt prezente la plantele ETIOLATE. Etioplastele conțin corpi prolamelari semicristalini formați din membrane tubulare. În prezența luminii, datorită prezenței precursorilor CLOROFILei, etioplastele pot evolua spre stadiul de CLOROPLASTE funcționale, iar corpii prolamelari în tilacoide. Fenomenul este prezent la mai multe tipuri de ANGIOSPERME. Cele mai multe alge, mușchii și ferigile pot sintetiza clorofila și la întuneric.

Eubacteria – termenul definește grupul filogenetic al MICROORGANISMELOR reunite în prezent în domeniul BACTERIA, respectiv procariotele care nu aparțin domeniului ARCHAEA, cunoscute anterior sub denumirea de bacterii „adevărate” sau „obișnuite”: bacteriile Gram-pozitive, Gram-negative, cianobacteriile, micoplasmele etc.

eubiogenează – etapă primară a procesului de apariție a vieții în cursul căreia a fost inițiat procesul de formare a organismelor vii din materia neanimată.

eucariot – (*Gr. eu* = adevărat, veritabil; *karyon* = nucleu) – tip de organizare celulară, prezent la alge, protozoare, fungi, plante și animale incluzând organisme uni- și multicelulare, în general, cu dimensiuni mai mari (10-100 μm) și structură mai complexă comparativ cu procariotele. Unele – celulele vegetale și fungii – au pereți celulari (CELULOZĂ și respectiv CHITINĂ), absenți la celulele animale, delimitate numai de o MEMBRANĂ PLASMATICĂ (citoplasmică) cu mare plasticitate (permițând EXO- și ENDOCITOZA). NUCLEU complex, delimitat de un ÎNVELIȘ NUCLEAR cu pori (PORI NUCLEARI), număr constant de CROMOSOMI (ADN + HISTONE), caracteristic speciei. Citoplasma suferă transformări reversibile: sol ⇌ gel și se caracterizează prin prezența CURENȚILOR CITOPLASMICI. Prezintă structuri membranare intracitoplasmice, care compartimentează diferitele funcții specifice și structuri non-membranare implicate în determinarea formei, susținerea arhitecturii celulare, contracții și mobilitate (MICROTUBULI, MICROFILAMENTE, FILAMENTE INTERMEDIARE). Citoplasma lor conține mai multe tipuri de organele delimitate de membrane: MITOCONDRII, CLOROPLASTE, LIZOSOMI, PEROXISOMI, VACUOLE, VEZICULE care conțin sistemele moleculare necesare pentru efectuarea anumitor funcții specializate. Celulele mobile au cili sau FLAGELI DE TIP EUCARIOT (9+2). Sinteza proteinelor are loc la nivelul RIBOSOMILOR 80S (4 tipuri de

molecule de ARN + 78 de proteine). Diviziunea celulară este asociată cu procese mai complexe de MITOZĂ și MEIOZĂ care preced distribuția cromosomilor în celulele-fiice. Celulele eucariote se asociază frecvent în organisme multicelulare și au o mare capacitate de diferențiere și specializare.

eucariote amitocondriate – MICROORGANISME eucariote reprezentând, pe baza studiilor de FILOGENIE MOLECULARĂ comparată a secvențelor ARNr 18S, cele mai timpurii forme de viață de acest tip, derivate de la ancestorul eucariotelor. Includ: diplomonadele (*GIARDIA*), microsporidiile (*ENCEPHALITOZOON*) și parabasilidele (*TRICHOMONAS*), organisme cu NUCLEU de tip eucariot, dar care nu conțin MITOCONDRII. *Trichomonas* conține HIDROGENOSOMI, organite considerate – în ultimii ani – ca având origine endosimbiotică, fiind în realitate mitocondrii degenerate metabolic. În plus, conține în nucleu GENE de origine bacteriană. Aceste date sugerează că microorganismele eucariote amitocondriate au avut în antecedente endosimbionți bacterieni pe care din motive necunoscute i-au pierdut. Un alt argument în favoarea acestui punct de vedere provine din faptul că *Giardia* sintetizează o serie de proteine similare celor mitocondriale și că acestea se concentrează în anumite zone din celulă, unde sunt înconjurate de „saci” membranari subțiri, dubli, pentru a forma structurile numite MITOSOMI, considerate ca relict mitocondriale degenerate, ce conțin numai câteva tipuri de proteine utile pentru producerea de energie. Existența proteinelor mitocondriale, a hidrogenosomilor și mitosomilor ca și prezența genelor bacteriene în nucleu, demonstrează că microorganismele realmente amitocondriate fie că au existat într-o anumită perioadă din evoluție și au dispărut, fie că nu au fost încă descoperite, fie că nu există.

Eucarya – v. DOMENIUL EUCARYA.

Euglenina – considerate de *Comitetul de sistematică și evoluție al Societății Protozoologilor* (1980) ca protozoare (ordinul Euglenida, filum SARCOMASTIGOPHORA), iar de botaniști ca alge (diviziunea Euglenophyta, clasa Euglenophyceae) include ca principale genuri: *Astasia*, *Euglena*, *Trachelomonas* etc. Organisme unicelulare, alungite sau fusiforme (lungi 15-400 μm), colorate în verde sau în roșu (*E. rubra*) când colorația verde este mascată; acoperite de un înveliș **periplast** (peliculă) subțire, care permite modificări de formă, sau rigid (formă stabilă); unele specii incluse parțial sau total într-un înveliș mineralizat (LORICĂ).

Prezintă un nucleu mare, unic, cloroplaste cu dimensiuni și forme diferite, o vacuolă mare, pulsatilă (cu rol în osmoreglare și probabil în excreție). În regiunea anterolaterală o adâncitură („rezervor” sau **ampula**) continuată cu un canal din care iese, la unele specii (*Euglena astasia* sau *Phacus*), flagelul lung unic de tip eucariot ($2 \times „9+2”$) în timp ce la speciile cu doi flageli (*Distigma*, *PERANEMA*, *Heteronema*) cel de al doilea este lateral sau posterior. Pe partea dorsală a „rezervorului” se găsește STIGMA, organit cu rol de receptor fotosensibil implicat în FOTOTAXIE. Prezintă două tipuri de mobilitate: înot spiralat, determinat de flageli și METABOLIE („mobilitate euglenoidă”) asociată cu valuri progresive de mărire și contracție a corpului celular (legată de prezența ACTINEI și MIOZINEI în periplast). Nutriția la lumină este de tip fotoautotrof (conține CLOROFILĂ *a* și *b*), la întuneric heterotrof (SAPROTROF) și MIXOTROF. Depun substanțe de rezervă polizaharidică sub formă de PARAMILON. Reproducere prin diviziune directă. Reproducere sexuată absentă sau extrem de rară (la *Scytomonas pusilla*). Formarea de CHIȘTI, posibilă. Cele mai multe specii acvatice sunt în ape dulci, salmastre sau marine. Unele epibionte se găsesc pe alge filamentoase, crustacee (*E. cyclopicola*); *E. deses* este comun în sol. Unele specii (*E. gracilis*, *E. rubra*, *E. spirogyra*) pot produce „ÎNFLORIRI” verzi sau roșii în apele bogate în substanțe organice.

Eugregarinida – (protozool.) ordin de protozoare parazite la anelide, insecte sau alte nevertebrate (clasa SPOROZEA – APICOMPLEXA) cu gametogonie și sporogonie (merogonie absentă), locomoție progresivă prin alunecare sau ondularea marginilor longitudinale. Include subordinele: Blastogregarinina (cu genul *Siedleckia*), Aseptatina (*Lecudina*, *Monocystis*, *Selenidium*) și Septatina (*Actinocephales*, *Cephaloidophora*, *Gregarinea*).

EULER, Hans (1873-1964) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1929) pentru lucrările sale referitoare la mecanismele enzimatice ale fermentațiilor și pentru izolarea și studiile asupra naturii și funcțiilor NAD („cozimază”).

Eumycetozoea – grup de MICROORGANISME eucariote (*incertae sedis*) având particularități similare protozoarelor (stadii amibiene, mobilitate, capacitate de FOTOSINTEZĂ) și fungilor (producerea de SPORI cu perete celular, CORPI FRUCTIFERI, ciclu de viață) filogenetic înrudite cu protozoarele amibiene. Protozoologii le descriu ca aparținând superclasei Rhizopoda, subfilum Sarcodina cu pseudopode secundare

(sub-pseudopode) filiforme. Flagelii, dacă sunt prezenți, nu au MASTIGONEME și apar ca o pereche apicală, inegală, mai rar egală. Produc corpi fructiferi aerieni având tipic un peduncul tubular la unele specii. Formată din trei subclase: Protostelia, Dictyostelia și Myxogastria. Micologii le consideră fungi: 1) **Myxogastria** corespunde mixomicetelor acelulare (*acellular slime moulds*) din clasa Myxomycetes, diviziunea Myxomycota prezente ca mase de citoplasmă cu mărime și formă nedefinită. Au ca principali reprezentanți: *Didymium avoideum*, *Physarum polycephalum* și alții; 2) **Dictyostelia** corespunde mixomicetelor celulare (*cellular slime moulds*) din clasa Dictyosteliomycetes (diviziunea Myxomycota) având forme vegetative celulare de tip amibian și ciclu de viață complicat. Reprezentantul principal este *Dictyostelium discoideum*.

Eumycota – diviziune în domeniul Fungi, incluzând fungii „adevărați”, cu subdiviziunile: Ascomycotina, Basidiomycotina, Deuteromycotina, Mastigomycotina și Zygomycotina (Ainsworth și Bisby, 1983).

eur+ – prefix cu sensul de larg. De exemplu, MICROORGANISMELE euriterme care cresc în limite largi de temperatură.

Euryarchaeota (Euryota; Gr. *euris* = larg, spațios) – FILUM (REGN, după clasificarea lui Woese, 1987) de MICROORGANISME arheane, cu mare diversitate fiziologică, prezente într-un spectru larg de nișe ecologice, marine, de apă dulce, terestre, strict anaerobe metanogene (*Methanococcales*, *Methanobacteriales*, *Methanomicrobiales*) sau obligat aerobe, halofile extreme (*Halobacterium*, *Haloferax*, *Halococcus*), sulfat reducătoare (*Archaeoglobus*) etc.

euribare – MICROORGANISME care se dezvoltă la diferențe mari de presiune hidrostatică (1-600 atm); opus STENOBARE.

eurifotic – tolerant la un spectru larg de intensități luminoase.

eurihalin – organism care tolerează un spectru larg de concentrații de soluții saline.

eurisihrofil (anterior denumit PSIHROTOLERANT sau PSIHROTROF) – MICROORGANISM care trăiește permanent într-un mediu natural rece, dar care poate tolera și temperaturi ce se extind într-o zonă mai largă de temperaturi (MEZOFIL sau meztolerant). De exemplu, *Methanococcoides burtonii* crește de la -2°C până la +4°C (0,3 generații/zi), are temperatura optimă 23°C și temperatura maximă 28°C, iar *Methanogenium frigidum* crește la 0°C (0,1 generații/zi), cu temperatura optimă 15°C și temperatura maximă 18°C.

euriterme – MICROORGANISME care se dezvoltă la diferențe mari de temperatură, între 6°C (temperatura minimă) și 50°C (temperatura maximă).

Eurysporina – (protozol.) subordin de protozoare parazite (clasa Myxosporea; ordinul Bivalvulida) având spori binucleați cu formă alungită și două până la patru capsule polare dispuse la un pol, perpendicular pe planul sutural. Include genurile: *Ceratomyxa*, *Chloromyxum* și *Sphaerospora*.

eutectofil – termen propus recent, în urma studiilor de astrobiologie efectuate în medii naturale extreme înghețate (tundră, ghețari etc.) pentru a caracteriza MICROORGANISME extremofile, care beneficiază de spațiile situate la interfața critică eutectică dintre fazele solide (gheața) și lichidă, în care unele caracteristici complexe (temperatură, presiune, concentrația lichidelor) creează un HABITAT favorabil pentru dezvoltarea lor (Deming, 2003).

Eutreptiina – subordin de protozoare (ordinul Euglenida, clasa Phytomastigophorea) cu doi flageli foarte mobili, unul dirijat anterior, celălalt lateral. Include genurile: *Distigma* și *Eutreptia*.

eutrofic – mediu acvatic (lac sau râu), bogat în nutrienți organici și anorganici, cu mare productivitate primară, deoarece favorizează creșterea excesivă a plantelor și MICROORGANISMELOR aerobe, ducând la epuizarea OXIGENULUI și eventual, la dispariția vieții aerobe. În cazul lacurilor eutrofice, HIPOLIMNIONUL devine lipsit de O₂ vara, datorită descompunerii materiei organice, care se depune din stratul de suprafață (EPILIMNION).

eutrofizare (Weber, 1907) – proces de creștere rapidă a concentrației nutrienților (în special azot și fosfor) într-un bazin acvatic (lac, mare semiînchisă) și menținerea lor la un nivel crescut perioade mai îndelungate de timp, în general ca rezultat al unor activități umane (deversare de ape uzate, îngrășăminte agricole în exces, substanțe provenite din eroziunea solului etc.), dar și din cauze naturale (modificări dramatice ale vegetației, excrete în coloniile de păsări marine etc.). Consecința majoră este perturbarea ciclului trofic normal. Fosfații stimulează multiplicarea cianobacteriilor și algelor verzi, iar amestecul azot/fosfor favorizează dezvoltarea în exces a bacteriilor, algelor și protozoarelor. Consecința este apariția „ÎNFLORIRILOR”.

EVANS, Sir Martin J. (1941) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2007) împreună cu Mario R. CAPECCHI și Oliver

SMITHIES, pentru descoperirea principiilor introducerii unor modificări genice specifice la șoarece cu ajutorul celulelor stem de la embrion.

evoluția solului – (*ecol. microorg.*) mediu extrem de complex și heterogen, solul reprezintă un sistem dinamic cu trei faze: solidă, lichidă și gazoasă diferit aranjate în spațiu atât la nivel macro-, cât și la nivel microscopic, realizând marea diversitate a tipurilor sale. Având la origine dezagregarea rocilor parentale sub acțiunea unor factori fizici și chimici și a unor activități biologice, determină transformarea acestora, inițial în sfărâmurile de rocă (REGOLIT) și ulterior, în timp, sub influența organismelor, a climatului și a condițiilor de mediu, evoluează spre stadiul de sol. Un rol esențial în această evoluție revine proceselor de degradare biochimică a substanțelor organice, care duc la producerea de materiale humice, ce se amestecă cu compușii minerali rezultați din degradarea rocilor.

evoluție adaptativă (*E. adaptive evolution*) – proces prin care virusurile și MICROORGANISMELE, în competiție cu factorii de stres din mediu, pot evolua sub acțiunea presiunii selecției pentru a supraviețui în gazde noi. Fenomenul este exemplificat prin cazul unei noi tulpini de *Coronavirus* (SARS-CoV) care infectează în natură numai un animal carnivor, *civeta mare* (*Viverra zibetha*) și care după transferuri repetate gazdă-naturală/om, se poate adapta la om, producând infecții grave de tipul SARS (SINDROM RESPIRATOR SEVERACUT), inclusiv după contact direct interuman; v. VIRUSUL SARS-Co.

evoluție biologică (*L. evolutio* = a întinde, a desfășura) – la modul general, ca însușire de SISTEM, evoluția este procesul de transformare (lentă sau rapidă, în funcție de scară) și diversificare a sistemelor biologice (aparitia de TAXONI noi), a cărei cauză generală este dezvoltarea relațiilor intrasistemice (între subsisteme) pe fondul interacțiunii cu sistemele biotice și abiotice ambientale (Botnariuc, 2001). Evoluția este procesul de modificări genetice graduale apărute într-o linie de descendență de-a lungul timpului, ce duc la modificări fenotipice la o populație de indivizi mai bine adaptați la mediu decât ancestorii lor. Datorită acestui proces diversitatea actuală a organismelor are ca punct de plecare cele mai primitive „organisme” apărute acum 3,6-3,8 miliarde de ani, care au suferit modificări în timp în compoziția genetică de la o generație la alta, având ca rezultat organisme cu succes reproductiv îmbunătățit față de predecesorii

lor. Există două tipuri de procese evolutive majore: 1) cele care se produc în cadrul speciei sau duc la formarea de specii noi sunt numite **evoluție infraspecifică** (Rensch, 1947) sau MICROEVOLUȚIE (Goldschmidt, 1940); 2) cele care duc la apariția de noi genuri, familii, ordine etc. sunt numite **evoluție transspecifică** sau MACROEVOLUȚIE. Cele referitoare la microevoluție sunt raportate, în general, la perioade relativ scurte de timp, iar cele macroevolutive sunt cercetate în perspectiva timpului geologic.

evoluție clonală (*E. clonal evolution*) – evoluția organismelor în absența recombinării genetice.

evoluție convergentă – raportată la bacteriile parazite intracelular ipoteza consideră că adaptarea la acest habitat ar reprezenta consecința evoluției unei varietăți de MICROORGANISME neînrudite, care au suferit modificări asemănătoare, trăind în medii similare, ajungând la același rezultat final prin mijloace diferite. Conform acestei ipoteze, microorganisme foarte diferite (*Mycobacterium tuberculosis*, *Chlamydia psittaci*, *Legionella pneumophila* etc.) au „învățat” să trăiască intracelular, utilizând aceeași strategie pentru evitarea distrugerilor intracelulare: **blocarea fuziunii fagolizosomale**. Proprietățile paraziților intracelulari par să fie cel mai bine atribuite evoluției convergente în habitate intracelulare similare decât **divergenței** de la o origine comună.

evoluție divergentă – raportată la paraziții intracelulari ipoteza consideră că diversificarea evolutivă a apărut în grupurile mari de paraziți, cu relații evolutive strânse, cunoscute sau presupuse, când paraziții cu origine comună s-au adaptat la gazde diferite și la căi diferite de transfer de la o gazdă la alta. Grupul *RICKETSIA* cuprinde bacterii strâns înrudite genotipic, cu mari asemănări fenotipice (morfologie, structură, metabolism, mod de cultivare etc.), care diferă în funcție de vector: *Rickettsia prowazekii* (păduchele de corp); *R. mooseri* (puricele de șobolan); *R. tsutsugamushi* și *R. rickettsii* (căpușe). Ele se deosebesc în funcție de sediul multiplicării (NUCLEU sau citoplasmă), modul de eliberare din celula parazitată etc.

evoluție în salturi (*E. saltatory evolution*) – evoluție prin modificări bruște sau prin perioade de modificări active separate de perioade de inactivitate.

evoluție nedarwinistă – concepție asociată, în general, cu un punct de vedere neutralist asupra evoluției, conform căreia modificările genetice

înregistrate într-o populație s-ar datora unor forțe diferite de **SELECȚIA NATURALĂ**.

evoluție paralelă – tendință de dezvoltare a două sau mai multe organisme diferite, de regulă, dar nu obligatoriu înrudite de-a lungul unor căi evolutive asemănătoare, datorită presiunii selecției exercitate asupra lor în același mod. Termenul nu este unanim acceptat, unii evoluționiști considerând că procesele evolutive sunt fie convergente, fie divergente.

evoluție reductivă – proces prin care **GENOMUL** bacteriilor obligat intracelulare (simbiotice sau parazitare) este restrâns la nivele extreme prin degradare sau pierdere de **GENE**, care afectează în principal genele implicate în recombinare sau cu rol în procesele reparatorii. În general, procariotele libere au un genom cu mărimea 4-10 Mb, cele facultativ intracelulare 2-7 Mb, iar cele obligat intracelulare, fără stadiu extracelular, 0,5-2 Mb (Bordenstein, 2005).

evoluție regresivă – concept adaptat de Lwoff (1943) la nevoia **MICROORGANISMELOR** de **FACTORI DE CREȘTERE** (nutrienți esențiali) care ar reflecta o degradare fiziologică legată de scăderea potențialului celular de biosinteză. Această degradare poate fi **calitativă** (reprezentând pierderea totală a unei funcții, datorită incapacității de sinteză și se manifestă prin nevoia absolută pentru un anumit factor de creștere fără de care viața celulei nu mai este posibilă) sau **cantitativă** în sensul diminuării capacității de sinteză. În acest caz, dezvoltarea optimă a microorganismelor necesită suplimentarea mediului de cultură cu factorul stimulator corespunzător.

Ewingella – gen de bacterii (*incertae sedis*), Gram-negative, în formă de bacili drepti (0,6-0,7 × 1,0-1,8 μm), mobili cu flageli peritrihi, chemoorganotrofe, facultativ anaerobe, având metabolism respirator și fermentativ. Fermentează mai multe glucide (D-manoză, D-manitol, trehaloză). Izolat de la om din spută, uneori din răni sau din sânge. Patogen oportunist. Specia tip (unică): *Ewingella americana*.

ex+ – prefix cu semnificația „exterior”, „în afara de”, „dincolo de”, „la distanță de”.

exa+ (simbol E) – prefix al sistemului internațional (SI) cu semnificația de „10¹⁸ ori”.

exsiccata (L. *exsicca* = a usca) – termenul definește preparatele de plante sănătoase (identificate, clasificate, uscate, păstrate în colecții de tipul ierbarilor) sau de plante bolnave, utilizabile pentru studii de specialitate.

ex situ (L. în afara poziției, localizării normale, originare) – utilizat în biomedicină, termenul se referă la procese efectuate în afara organismului,

ca, de exemplu, în cazul recoltării măduvei oaselor sau sângelui de la un bolnav, aplicarea unui anumit tratament (iradiere etc.) urmată de reintroducerea în organism.

exces de antigen – (*imunol.*) 1. prezența unui raport ridicat **ANTIGEN/ANTICORP**; 2. important în reacțiile de **PRECIPITARE** anticorpi/antigene solubile, care necesită prezența reactanților în proporții adecvate (principiul **ECHIVALENȚEI**); 3. în prezența unor cantități mici de **PRECIPITINE** circulante, excesul de antigen poate duce la formarea de complexe mici, solubile, neprecipitabile de antigene/anticorpi, care circulă în organism putând produce efecte sistemice (**MALADIA SERULUI**) sau localizate (glomerulonefrite, reacții de **HIPERSENSIBILITATE PRIN COMPLEXE IMUNE** - tip III).

excinuclează – (*genet.*) endonuclează cu rol în reparația ADN, care îndepărtează secvența lezată în procesul de reparație prin excizie. Excinucleaza ABC de la *ESCHERICHIA COLI* este alcătuită din trei subunități: 1) **UvrA** (940 de aminoacizi; 103,75 kDa) cu rol de ATPază și proteină de legare de ADN m.c. sau de ADN iradiat cu UV; 2) **UvrB** (673 de aminoacizi; 76,14 kDa); 3) **UvrC** (588 de aminoacizi; 65,64 kDa). La om, excinucleaza este un complex enzimatic format din cel puțin 17 polipeptide (Griffiths și colab., 2000); unele polipeptide sunt subunități ale factorului de inițiere a transcrierii, **TFIIH**, o **HELICAZĂ** care despiralează ADN pentru inițierea transcrierii.

excipient – orice substanță mai mult sau mai puțin inertă adăugată unui medicament pentru a-i conferi consistență sau o altă formă adecvată de administrare.

excitare – 1. proces de trecere a unei entități moleculare de la starea sa energetică de bază la o stare excitată prin aport de energie; 2. creșterea activității unui organism sau a unei anumite părți din structura lui.

exciton – energia luminoasă a fotonilor capturată la nivelul **COMPLEXULUI DE „RECOLTĂ” A LUMINII** este transferată la **CENTRII DE REACȚIE** din membranele fotosintetice sub forma unor „pachete” numite excitoni, forme mobile de energie, care migrează cu mare eficiență printre pigmenții antenei. Fotosinteza începe când energia excitonilor atinge perechea specială de molecule de bacterioclorofilă *a*, inițiind transferul fotosintetic al electronilor ce au în final, drept consecință, conversia energiei luminii la ATP.

excizie – 1. (*genet.*) îndepărtarea enzimatică a unui nucleotid sau oligonucleotid din structura unei molecule de acid nucleic sau a

unor aminoacizi dintr-un polipeptid; 2. (*genet.*) separarea unuia sau mai multor REPLICONI dintr-o structură COINTEGRATĂ; 3. (*med.*) îndepărtarea unei părți de țesut lezat sau contuzionat pentru a evita NECROZA sau a unei tumori sau organ din organism.

excizie eronată – fenomen observat în cursul trecerii BACTERIOFAGULUI λ , integrat în CROMOSOMUL BACTERIAN, ca PROFAG în starea de FAG VEGETATIV, cu o frecvență mică, aproximativ o dată la un milion de celule lizogene când excizia corectă este înlocuită cu o excizie incorectă. Procesul de rupere și reunire are loc în regiuni diferite de cele normale, de-a lungul CROMOSOMULUI BACTERIAN, cu formarea unui GENOM hibrid fago-bacterian, care conține o parte din informația genetică bacteriană, adiacentă locului de inserție al profagului și din care lipsește o parte de ADN viral, de la extremitatea opusă a profagului. Când această moleculă este replicată și informația sa genetică este transcrisă și tradusă la proteine rezultă o particulă virală – FAGUL TRANSDUCTOR – în care o parte din ADN fagic este înlocuit cu ADN bacterian.

excizionază – ENZIMĂ codificată de gena *xis* a BACTERIOFAGULUI λ , normal represată de represorul λ în bacteriile lizogene; împreună cu INTEGRAZA participă la inducția litică a infecției. După secționarea ADN viral și bacterian (printr-un proces exact invers față de cel al integrării), profagul trece în stare autonomă de GENOM circular vegetativ care se replică autonom producând liza. În mod normal, excizia este precisă la nivelul situsurilor specifice de integrare bacteriene și fagice, în așa fel încât fagii produși prin replicare sunt identici cu virusul infectant originar. Excizia eronată (relativ rară 10^{-5} - 10^{-6}), care desprinde regiuni din CROMOSOMUL BACTERIAN, determină formarea unui genom fagic hibrid, în care o parte din genomul fagic normal este înlocuit de GENE cromosomale bacteriene, adiacente locului de inserție a profagului. Când aceste molecule hibride sunt încorporate în capetele unor fagi noi determină formarea unor BACTERIOFAGI TRANSDUCTORI.

excizoit (E. *excyzoit*) – stadiu temporar, de scurtă durată, în ciclul de evoluție de la *Giardia intestinalis*, caracteristic perioadei de trecere a parazitului prin stomacul gazdei. Chiștii cu perete celular protector gros (60% glucide, 40% proteine) suferă un proces de diferențiere rapidă la stadiul de TROFOZOIT vegetativ, caracterizat prin activarea METABOLISMULUI, creșterea exprimării GENELOR și a sintezei proteinelor asociate cu mobilitatea, asamblarea

discului adeziv (organit specific de atașare nespecifică de suprafețe). Are loc procesul de **exchistare**: excistozii, care conțin inițial patru nucleii tetraploizi se divid de două ori (fără replicarea ADN între diviziuni, respectiv fără faza S) dând naștere la patru trofozoiti, care conțin fiecare doi nucleii diploizi, ce părăsesc chistul al cărui perete a fost degradat de aciditatea gastrică, pentru a se lega de epiteliul intestinului subțire cu ajutorul discului de adeziune. Trofozoitul este stadiul infectant, care își continuă migrarea, pentru a suferi pe parcursul acesteia o nouă închistare.

excludere alelică – (*imunol.*) proces realizat în cursul maturării LIMFOCITELOR B și PLASMOCITELOR, prin care, în conformitate cu TEORIA SELECȚIEI CLONALE, o anumită celulă produce un singur tip de ANTICORP. Mecanismul încă incomplet descifrat are la bază faptul că într-o celulă diploidă (heterozigotă) de la mamifere, cum sunt limfocitele B și plasmocitele, nu poate fi asamblată decât o singură alelă funcțională a unei GENE pentru anticorp utilizând fie gena provenită de la CROMOSOMUL matern, fie pe cea din cromosomul patern, niciodată ambele. Prin aceasta este exclusă posibilitatea ca un singur plasmocit să producă două tipuri diferite de anticorpi care ar avea specificități de legare diferite și avidități diferite față de un anumit antigen. Fenomen descris în cazul excluderii alelice a genelor pentru catenele H și L ale IgG.

excludere competitivă – principiu conform căruia două specii cu particularități și necesități ecologice identice nu pot ocupa simultan niciodată aceeași nișă efectivă; mai devreme sau mai târziu una dintre ele este îndepărtată. Demonstrat experimental în cazul unor protozoare, în condiții limitante de nutrienți (Gause, 1934). În habitate foarte bogate în nutrienți însă, s-a evidențiat coexistența mai multor specii de MICROORGANISME cu exigențe nutriționale identice sau foarte apropiate.

excludere de suprafață (E. *surface exclusion*) – fenomen corespunzător situației în care prezența unei PLASMIDE CONJUGATIVE într-o celulă bacteriană determină modificări de suprafață, care creează o barieră fizică specifică față de pătrunderea altei plasmide identice sau foarte asemănătoare. La *ESCHERICHIA COLI* fenomenul este condiționat de participarea unor proteine din membrana citoplasmatică (TraS) și din membrana externă (TraT).

excludere imunitară (E. *immune exclusion*) – mecanism protector important, evident la nivelul mucoasei respiratorii, dependent de

imunoglobuline, de integritatea stratului mucos care acoperă epiteliul și de activitatea cililor. Spre deosebire de IgG și IgM, rolul major al sIgA în imunitatea mucoaselor nu este cel de a recunoaște virusurile și MICROORGANISMELE patogene sau de a inhiba multiplicarea lor, ci mai degrabă de a preveni accesul lor la SISTEMUL IMUNITAR, prin împiedicarea acestora de a pătrunde până la nivelul mucoaselor. Excluderea imună (Stokes și Turner, 1975) este parte a unei funcții biologice esențiale „ELIMINAREA IMUNITARĂ”.

exconjugant – denumire generică pentru celulele care au participat la conjugare (indiferent dacă au fost F⁻, Hfr sau F⁺).

excreta – (ecol.) termen convențional utilizat în energetica ecologică pentru a desemna acea parte din energia asimilată, care este eliminată din organism ca rezultat al activității metabolice și îndepărtată sub formă de secreții, excreții sau exudate. Face parte din „REJECTA”.

excreția la microorganisme – studiată în special la protozoare, se realizează pentru unele materiale de uzură rezultate din catabolism (CO₂, uree, acid uric, NH₄⁺ etc.), cu ajutorul difuziunii prin suprafața celulară, iar pentru excesul de apă prin VACUOLE CONTRACTILE prezente într-un număr constant pentru fiecare specie, în condiții normale, la toate formele care trăiesc în apele dulci. La amoeba gigantă *Chaos chaos*, vacuolele compuse („vacuole de defecare”), formate prin coalescența altor vacuole, reprezintă structuri speciale pentru colectarea produșilor de uzură, a diferitelor resturi celulare și resturi nedigerabile din VACUOLELE DIGESTIVE. Se formează prin fuziune și prin „sechestrare” (Hayward, 1963). Expulzarea este consecința unor mișcări citoplasmice violente prin care vacuolele sunt „împinse” spre extremitatea unui pseudopod, până când cele două membrane ajung în contact strâns, urmat de fuziunea MEMBRANELOR și expulzarea foarte rapidă a conținutului vacuolar, fără expunerea concomitentă a citoplasmei la un contact cu exteriorul. Reprezintă un caz special de EXOCITOZĂ prin rapiditatea și „violența” cu care se realizează.

exfoliatină – toxină epidermolitică produsă de anumite tulpini de *Staphylococcus aureus*. Prezintă sub două forme serologice distincte, codificate de GENE cromosomale și, respectiv plasmidiale; diferitele tulpini produc fie una, fie ambele tipuri de toxine. Nu sunt citolitice ci produc leziuni localizate (*impetigo*) sau extensive (sindromul stafilococic al pielii „opărite”) la om, determinate de ruperea

DESMOSOMILOR și separarea celulelor din stratul granulos de țesuturi subiacente.

exină – 1. (microbiol.) stratul extern al învelișului sporal la bacterii; 2. învelișul extern al granulelor de polen, adesea complicat ornamentat în mod caracteristic pentru diferitele plante.

exo+ – prefix cu semnificația „în afară” sau „extern” ca, de exemplu, EXOTOXINĂ, EXOENZIMĂ, EXONUCLEAZĂ (enzimă care catalizează hidroliza secvențială a nucleotidelor terminale ale unei catene de polinucleotide) etc.

exobiologie – biologia spațiului extraterestru (biologie cosmică). Știința implicată în studiul vieții pe altă planetă decât Terra.

exocelular – componenți celulari sau structuri situate în afara membranei, dar care sunt atașate de suprafața externă a acesteia.

exocitoză – secreția sau eliminarea unui material din celulă prin intermediul unei vezicule delimitate de MEMBRANĂ care fuzionează cu MEMBRANA PLASMATICĂ. Proces asemănător unei ENDOCITOZE inverse prin care are loc eliberarea multor virusuri din celulele în care s-au replicat; v. ENDOCITOZĂ.

exocrini – produși de sinteză ai unor țesuturi sau organe eliberați în cavități ale corpului (intestine, canale) sau pe suprafața acestora (glandele sebacee, sudoripare). Leagă receptori la distanță. Inițial sunt reținuți în cavități specializate (acini) și ulterior secretați.

exodezoxiribonuclează III – v. DEZOXIRIBONUCLEAZĂ III.

exodezoxiribonuclează V (RecBC) – (genet. microorg.) EXONUCLEAZĂ prezentă la *ESCHERICHIA COLI* (EC 3.1.11.5) cu funcție exonucleolitică de clivare a ADN în prezența ATP, fie în direcția 5'→3', fie 3'→5', cu producere de 5'-fosfoligonucleotide. RecB de la *E. coli* are 1180 de aminoacizi (133,8 kDa) iar RecC 1122 de aminoacizi (128,7 kDa).

exoenzimă – 1. ENZIMĂ legată de suprafața externă a celulei (ECTOENZIMĂ), în spațiul periplasmic al bacteriilor Gram-negative sau eliberată în mediul extracelular („enzimă extracelulară”); 2. enzimă care îndepărtează secvențial moleculele monomere de la extremitățile unui polimer.

exocitocitar – stadiu de dezvoltare a unor paraziți, care are loc în alte celule, diferite de eritrocite. De exemplu, SCHIZOGONIA la *PLASMODIUM* spp.

exogen – având originea în afara unei celule sau organism.

exogenot – fragment de material genetic transferat în cursul conjugării bacteriene de

la celula-donator (♂) la celula-receptor (♀) devenită MEROZIGOT. Ulterior, fragmentul exogen este parțial sau total integrat în ENDOGENOT, prin recombinare genetică. Fragmentele neintegrate sunt degradate și pierdute în diviziunile următoare.

exoglucanază (celobiohidrolază) – (*ecol. microorg.*) exocelulază (EC 3.2.1.91), descrisă ca $\text{exo-}\beta\text{-1}\rightarrow\text{4-D-glucanaza}$ sau $\beta\text{-1}\rightarrow\text{4-D-glucan-celobiohidrolaza}$ acționează asupra celulozei hidrolizând treptat legături $\beta\text{-1}\rightarrow\text{4-D-glicozidice}$ de la extremitatea nereducătoare a CELULOZEI și celotetraozei, eliberând CELOBIOZĂ și uneori GLUCOZĂ. Hidrolizează CELODEXTRINELE, nu și celobioza din celuloza cristalină. Are o mare specificitate de substrat; degradează >80% din celuloza cristalină. Activitatea poate fi variată în funcție de natura MICROORGANISMULUI producător. Prototipul este considerat cea de la *Trichoderma reesei*.

exon – secvențe codificatoare prezente la eucariote, în molecula de ADN și în ARN precursor (TRANSCRIPT PRIMAR; ARN PRE-MESAGER), separate de INTRONI. După îndepărtarea intronilor, SPLICING, exonii reușiți prin „ÎNNĂDIRE” formează ARNm matur (fig. E7). Denumirea derivă de la faptul că părăsesc nucleul și „ies” în citoplasmă unde sunt traduși la polipeptide (EXPRIMARE).

exon shuffling – v. REASORTAREA EXONILOR.

exonuclează III – v. DEZOXIRIBONUCLEAZĂ III.

exonucleaze – grup de ENZIME (fosfodiesteraze; 6 sub-subclase: EC 3.1.11-16) care îndepărtează secvențial nucleotidele de la extremitățile libere ale moleculei de acid nucleic, în general, fie de la extremitatea 3', fie de la 5'. Exonucleaza I are acțiune specifică pe ADN m.c. în direcția 3'→5'; exonucleaza III acționează pe ADN d.c. în direcția 3'→5'; exonucleaza V acționează

pe ADN d.c. și ADN m.c. linear la ambele extremități: 3' și 5'; v. DEZOXIRIBONUCLEAZĂ III.

exopeptidaze – peptidhidrolaze (9 sub-subclase: EC 3.4.11-19) care îndepărtează secvențial aminoacizii de la una din extremitățile catenei polipeptidice. Pot fi exopeptidaze N-terminale (AMINOPEPTIDAZE) sau C-terminale (CARBOXIPEPTIDAZE).

exopolizaharid – denumire generică pentru homo- sau heteropolizaharidele produse de unele MICROORGANISME și depuse pe suprafața celulelor ca structuri caracteristice (capsulă, GLICOCALIX etc.) sau eliberate în mediu (mucus solubil). Rol complex de protecție față de desicație, rol în adeziune și recunoaștere, protecție față de fagocitoză – rol chimiotactic negativ, rezistență la pătrunderea antibioticilor în celule etc. Includ substanțe ca: ALGINATUL, DEXTRANUL, PULULANUL, gelanul, XANTANUL etc.

exoschelet – „schelet” extern care acoperă suprafața corpului unui organism ca, de exemplu, cuticula rigidă chitinoasă a artropodelor sau cochiliile moluștelor.

exosferă – regiunea cea mai înaltă a atmosferei extinsă în spațiul interplanetar, dincolo de 1000 km, în care predomină HELIUL și are loc disiparea atmosferei terestre.

exosom – 1. veziculă de secreție conținând molecule mici (ACETILCOLINĂ, ACID GLUTAMIC, catecolamine etc.) sau proteine (hormoni, ANTICORPI etc.) care sunt eliberate în afara celulei prin procesul de EXOCITOZĂ; 2. (*genet.*) fragment de ADN exogen, care după ce a pătruns într-o celulă-gazdă nu se poate integra imediat în CROMOSOMUL acesteia, dar rămâne funcțional fiind capabil de replicare și de exprimare a genelor respective o perioadă de timp.

exospor – structură simplă sau complexă, pluristratificată, care acoperă sporul bacterian, fie lax, fie „strâns”. În unele cazuri,

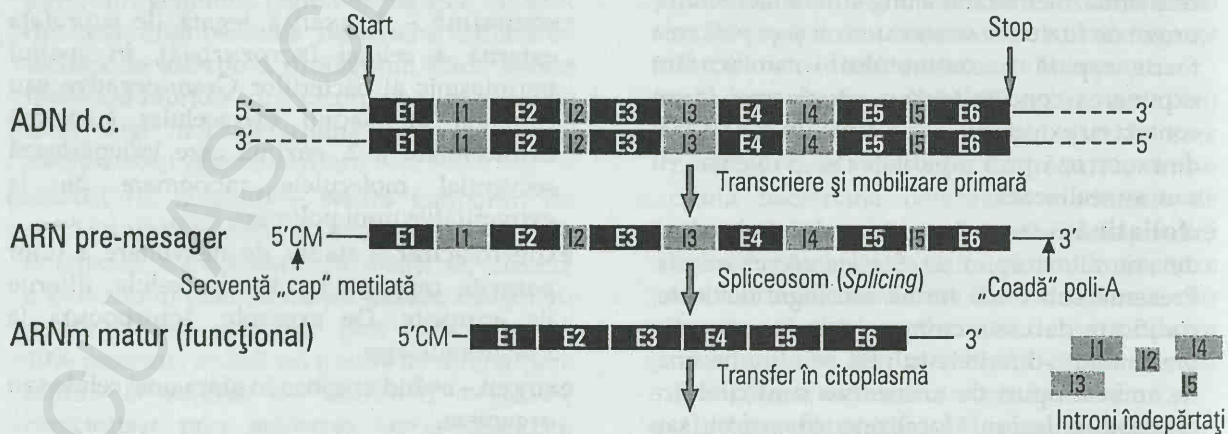


Fig. E7. Prelucrarea „nucleară” a moleculelor de ARN pre-mesager, consecutivă transcrierii genetice, la eucariote. E: exon; I: intron.

spațiul perisporal este traversat de câteva filamente „suspensoare”, care ancorează sporul de sacul extrasporal. La unele specii (*Clostridium pasteurianum*), exosporul prezintă o deschizătură largă prin care în momentul germinării iese celula vegetativă, lăsând un exospor aproape intact. Semnificație biologică necunoscută.

exoterm – proces sau reacție asociată cu producerea de căldură.

exotic – 1. organism sau specie străină față de o regiune dată și introdusă dintr-o altă regiune, în general, îndepărtată; 2. maladie neobișnuită pentru un anumit teritoriu, importată dintr-o altă regiune, în general, îndepărtată.

α-exotoxină (alfa-exotoxină) – toxină-enzimă sintetizată în cantități importante de *Bacillus thuringiensis* și de *B. cereus* în faza vegetativă. Este de natură proteică și are funcția de FOSFOLIPAZĂ C sau LECITINAZĂ. Este activă pe insecte și pe șoarece („factorul șoarece”).

exotoxine (sin. toxine extracelulare) – substanțe toxice solubile, prezente în mediul de cultură separat de celulele care le-au produs. Produse de celule care se multiplică activ în faza de lag și de încetinire a ritmului de creștere, apar în mediul extern imediat după debutul sintezei sau după o perioadă de concentrare intracelulară neglijabilă. Eliberarea nu necesită AUTOLIZA sau alte leziuni ireversibile. Nu se acumulează în celule. Natură proteică. Toxicitate foarte mare mai ales în stare purificată. Efect toxic specific (afinitate pentru anumite celule-țintă). Sub acțiunea formolului 0,4% și a temperaturii (39-40°C) se transformă în TOXOID (ANATOXINĂ) lipsit de toxicitate, dar cu proprietăți antigenice intacte; induce ANTICORPI (antitoxine) care neutralizează efectele toxinei originare (vaccin cu eficiență deosebită).

expansine – grup de proteine prezente în cantități foarte mici (0,02%) în peretele celulelor vegetale având un rol esențial în creșterea peretelui și în flexibilitatea lui. Ar acționa prin ruperea LEGĂTURILOR DE HIDROGEN normale din structura GLICANILOR, permițând noi rearanjări ale MICROFIBRILELOR parietale.

expansiune clonală – (imunol.) proliferarea rapidă, selectivă a clonelor de LIMFOCITE T sau B, care exprimă un receptor de antigen unic, atunci când vin în contact cu acesta sau cu un ligand asemănător. Procesul are drept consecință proliferarea și activarea unei singure subpopulații de celule, cea corespunzătoare antigenului respectiv, din numărul imens de subpopulații limfocitare naive. Procesul are loc în țesuturile limfoide. Se estimează că numărul

limfocitelor T specifice pentru un anumit antigen poate crește de 50000 de ori, iar cel al limfocitelor B de 5000 de ori. Esențial pentru îndepărtarea unui MICROORGANISM patogen.

explant – fragment de țesut sau de organ excizat din organism în general cu scopul inițierii unei culturi de celule sau de țesuturi *in vitro*.

export – transportul unor substanțe din NUCLEU în citoplasmă sau din celule la exterior prin secreție sau excreție. În unele cazuri, implică participarea unor molecule proteice – TRANSPORTINE.

ExPort (ExPortal) – microdomeniu specializat, prezent la *Streptococcus pyogenes*, localizat într-o regiune definită a hemisferei celulare, acționând ca un organit implicat în biogeneza proteinelor secretate și ca un situs subcelular de export al proteinelor bacteriene. Reprezintă locul unde proteinele în curs de formare interacționează cu CHAPERONELE și cu proteinele accesorii, în care are loc plierea lor corectă și maturarea premergătoare secreției din celulă.

exportator de ARNm (E. mRNA exporter) – proteină heterodimeră izolată inițial de la mutante termosensibile ale LEVURILOR, având proprietatea de a se lega de particulele de RIBONUCLEOPROTEINE asociate cu ARNm (RNPm), dirijând exportul acestora din NUCLEU în citoplasmă, prin interacțiune cu NUCLEOPORINELE în complexul PORULUI NUCLEAR.

exportine – proteine din familia CARIOFERINELOR cu rol în transportul moleculelor sintetizate în nucleu, dar active în citoplasmă. Transportă în special molecule de ARN sub formă de complex ARN-proteine, în care proteina-cargo poartă o secvență specifică (semnal de export nuclear – SEN) recunoscută de exportine. Ca și în cazul IMPORTINELOR transportul prin complexul PORULUI NUCLEAR este asociat cu participarea RAN-GTP.

exprimare – V. EXPRIMAREA GENELOR.

exprimare ectopică – (genet.) exprimarea unei GENE într-o localizare anormală în organism. Poate fi indusă de o maladie, de un agent patogen sau artificial, de exprimarea unei transgene cu ajutorul unui promotor specific pentru o celulă sau țesut.

exprimarea genelor (E. gene expression) – utilizarea integrală a informației dintr-o GENĂ prin transcriere și traducere (sinteză de proteine) asociate cu apariția caracterului fenotipic determinat de gena respectivă. În celula eucariotă intervenția unor mecanisme specifice de control în diferite puncte ale secvenței genelor are rol în fenomenele de diferențiere. Termen nerecomandat: expresia genelor.

exprimare tranzitorie (*E. transient expression*)

– termenul se referă la situația GENELOR recent introduse într-o celulă-gazdă, care nu se integrează în GENOMUL acesteia, continuând să se exprime temporar, cu o rată care diminuează progresiv pe măsură ce sunt degradate.

exteină – secvențe specifice de aminoacizi conservate și reunite în structura finală a proteinelor care suferă procese de maturare prin îndepărtarea INTEINELOR și înădăirea secvențelor rămase (*splicing* proteic); v. INTEINE.

extensie (*tailing* de la *E. tail* = coadă) – (*genet.*) regiune de ADN monocatenar, alcătuită din mai multe nucleotide în prelungirea extremităților fiecărei catene ale unei molecule de ADN dublu catenar. Pot fi extensii 3', situate la extremitatea 3'-hidroxil sau extensii 5', situate la extremitatea 5'-fosfat. Cele „coezive”, cu secvențe complementare, favorizează asocierea moleculelor pe baza legării bazelor, după principiul A=T, C=G.

extensii homopolimerice (*E. complementary homopolymeric tailing*) – proces enzimatic realizat *in vitro*, prin care unor molecule de ADN li se adaugă diferite extensii nucleotidice complementare ca, de exemplu, **dezoxicitidină** la extremitățile 3'-hidroxil ale unei molecule de ADN și **dezoxiguanozină** la extremitățile 5'-fosfat ale altei molecule (sau respectiv **dezoxiadenozină** și **dezoxitimidină**), cu scopul de a obține, după amestecul lor, reunirea celor două tipuri de molecule de ADN prin formare de perechi de baze între extensiile complementare.

extensine – grup de GLICOPROTEINE înrudite, reprezentând ~15% din peretele celulelor vegetale. Componenta proteică având din abundență în compoziția sa aminoacizii: HIDROXIPROLINĂ, SERINĂ și LIZINĂ, formează o structură rigidă, helicală strânsă, bacilară. Datorită prezenței lizinei are o încărcătură electropozitivă care îi conferă o mare afinitate de legare pentru moleculele de PECTINĂ electronegative. Componenta glucidică este reprezentată de molecule de GALACTOZĂ atașate de grupările HIDROXIL ale serinelor și numeroase oligozaharide (de la mono- până la tetra-arabinoză) legate de hidroxiprolină. În ansamblu, reprezintă ~65% din greutatea extensinei. Mai puțin abundente în peretele plantelor care cresc, contribuie semnificativ la rezistența mecanică a acestora la maturitate prin legarea covalentă a diferitelor molecule de extensină între ele și cu moleculele de CELULOZĂ. În contrast cu denumirea, moleculele de extensină nu sunt extensibile, ci rigide și strâns

împlicate în complexul proteină-polizaharid al peretelui celulelor vegetale.

extincție – 1. proces ireversibil de dispariție a unei specii sau grup de organisme, care nu mai au reprezentanți în natura sălbatică. Este marcat de moartea ultimului individ supraviețuitor al speciei sau grupului respectiv, la nivel local sau global. Poate fi rezultatul unor activități umane, supraexploatarea sau eliminării deliberate; 2. eliminarea unei specii sau TAXON dintr-un HABITAT sau biotă, fără a exclude posibilitatea recolonizării ulterioare din altă regiune.

extincție în masă – fenomen de dispariție a unui număr mare de specii într-o perioadă relativ scurtă a timpului geologic evidențiat de modificările profunde în structura fosilelor, reflectate în caracteristicile și denumirile rocilor și ale intervalelor de timp geologic. A avut loc în mai multe perioade geologice (CAMBRIAN, ORDOVICIAN, DEVONIAN, PERMIAN, TRIASIC și CRETACIC). Cea din Permian (acum ~245 milioane de ani) a dus la dispariția a peste 80% din nevertebratele marine, iar cea de la sfârșitul Cretacicului (acum ~65 milioane de ani la circa 50% din organisme). Fenomen important pentru evoluția biotei, deoarece creează nișe ecologice libere care sunt ocupate de organismele supraviețuitoare. Se estimează că o reducere cu 50% a numărului familiilor, echivalează cu o reducere de peste 90% a numărului speciilor.

extinderea spectrului de gazde virale (*E. viral host jump*) – proces complex, constând în transmiterea unui virus de la un organism-gazdă naturală în celulele altei specii, în care se stabilește, persistă, se replică și este transmis între indivizii populației de organisme-gazdă noi. Acest proces de transfer și apariție a virusului (EMERGENȚĂ) la o populație de gazde noi, asociat cu transmiterea continuă a acestuia între organismele respective, nu trebuie confundat cu transmiterea mai frecventă a unor noi variante genetice, mai adaptate, într-o populație de organisme-gazdă în care virusul este endemic. Există numeroase exemple recente: 1) VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1 (HIV 1) provine, probabil, din natura sălbatică unde infectează inaparent o subspecie de cimpanzeu, *Pantroglodytes troglodytes*, din Africa Ecuatorială. Schimbarea de gazdă, omul, ar fi de dată relativ recentă, ca rezultat al schimbărilor sociale, al urbanizării și extinderii teritoriilor locuite care au facilitat contactul cu sângele contaminat al acestor animale în măcelării (Gao și colab., 1999); 2) VIRUSUL INFLUENZA A H5N1, de la păsările

sălbatică la cele domestice și la om; 3) virusul encefalitei ecvine venezuelene (VEEV), de la rozătoare la cai, prin intermediul unor fânțari și la om; 4) SARS-CoV (*Coronavirus* ce produce SINDROMUL RESPIRATOR SEVER ACUT), de la lilieci la civeta mare/zibeta (*Viverra zibetha*) sau la civeta palmistă mascată (*Paguma larvata*) și la om; 5) VIRUSUL EBOLA (Zair), probabil de la un liliac vegetarian (*fruit bat*) la maimuțe, la unele antilope și la om. Două mecanisme pot fi implicate în acest proces, uneori acționând convergent: 1) emergența mediată de modificări ecologice (*ecological driver*) are la bază apariția unor modificări în frecvența, natura sau relațiile dintre speciile-gazdă, produse de factori ca demografia, migrația, invazia, extinderea urbanizării sau a unor modificări ale mediului. Nu implică modificări ale genomului viral, care poate fi aleatoriu, și nu necesită intervenția selecției; 2) mecanismul adaptativ (*adaptive driver*) implică intervenția unor modificări genetice, (a unor variante genetice noi) și a selecției naturale: GENOTIPUL viral specific, capabil să asigure transferul și stabilitatea virusului într-o gazdă nouă este selectat dintre alte GENOMURI care nu pot realiza acest efect. Teoretic, modificările genetice adaptative necesare pentru extinderea spectrului de gazde al unui virus pot avea loc în gazda-rezervor natural înainte de transfer (*off the shelf*) sau chiar în noua gazdă (*tailor made*). Ele constau, de regulă, în MUTAȚII PUNCTIFORME, inserții, deleții, reasortări de gene, recombinări sau combinații ale acestora și selecție care măresc adaptarea anumitor genotipuri, pentru a le face mai apte de a se stabili în gazde noi („modificări de la adaptat la și mai adaptat”).

extracelular – 1. molecule sau structuri prezente în afara celulelor care le-au sintetizat, uneori asociate și făcând parte din structura acestora (de exemplu, FLAGELII DE TIP PROCARIOT, CAPSULA BACTERIANĂ, PILII și alte structuri anatomice extraparietale ale bacteriilor); 2. molecule (ENZIME, toxine) sau structuri eliberate din celule în mediul înconjurător.

extracitoplasmatic – termenul se referă la o ENZIMĂ bacteriană localizată în spațiul periplasmic, fie în stare liberă, fie legată de suprafața externă a membranei citoplasmice.

extracromosomal – termenul definește structuri (incluzând unele molecule de ADN, de exemplu, plasmidele sau ADN din MITOCONDRII și CLOROPLASTE) care nu fac parte din CROMOSOMI sau procese care au loc în afara cromosomilor.

extract acelar (*E. cell-free extract*) – lichid obținut cu diferite tehnici de distrugere a celulelor normale care conține, după îndepărtarea resturilor particulate, a membranelor și a celulelor intacte reziduale, constituenții solubili ai acestora. Utilizarea preparatelor acelulare în biologia experimentală a avut un rol esențial în descifrarea mecanismelor sintezei acizilor nucleici și a proteinelor. Extractele utilizate pentru studiul sintezei proteinelor conțin aminoacizi, ARNm natural sau sintetic, moleculele necesare de ARNt, enzime, RIBOSOMI, ATP, GTP, săruri anorganice și o serie de compuși organici.

extract de „drojdii” – extract hidrosolubil din celule de LEVURI (*Saccharomyces cerevisiae*, *Kluyveromyces* sp., *Candida utilis*), utilizat ca supliment de aminoacizi, peptide, vitamine și microelemente în compoziția mediilor de cultură. Poate fi produs prin autoliză (sub acțiunea ENZIMELOR proprii, eventual cu adăugarea unor solvenți organici pentru a grăbi procesul), fie prin hidroliza acidă (cu acizi tari la 75-100°C, urmată de neutralizare; produs calitativ inferior). Produs în formă lichidă, pudră granulară sau pastă, se adaugă în concentrație de 1%.

extract de malț – se amestecă 1 kg făină de malț cu 2,5 l apă de robinet, se agită periodic timp de trei ore la 45°C, apoi o oră la 63°C. Filtrare, sterilizare la 120°C, refiltrare, diluare la 15°Blg (zaharometru). Ajustare la pH = 5,4. Pentru solidificare cu AGAR este diluat la 10°Blg și se adaugă agar 2%. Sterilizare la 110°C, 15 min (Lodder și Krieger van Rif, 1952).

extravazare – trecerea conținutului sangvin (plasmă și celule) din vasele de sânge în țesuturi.

extremitatea 3' – termenul descrie extremitatea unei catene polinucleotidice lineare în care gruparea 3'-hidroxil a nucleozidului terminal este normal nefosforilată.

extremitatea 5' – termenul descrie extremitatea unei catene polinucleotidice lineare în care gruparea 5'-hidroxil a nucleozidului terminal este în mod normal fosforilată.

extremitatea minus «-» a microtubulilor – extremitatea proximală care crește foarte lent sau nu crește deloc, prin care MICROTUBULII (MT) sunt ancorați de structurile celulare. Reprezintă și extremitatea la nivelul căreia poate avea loc dezasamblarea structurii MT; V. TREADMILL.

extremitatea plus «+» a microtubulilor – extremitatea la nivelul căreia creșterea MICROTUBULILOR este mai rapidă; V. TREADMILL.

extremități adezive (E. *cohesive ends*; *sticky ends*; F. *extrémités collantes*) – (genet. microorg.)

1. GENOMUL ADN d.c. al BACTERIOFAGULUI λ se termină la extremitățile 5' cu secvențe monocatenare lungi de 12 nucleotide complementare (5'-GGGCGGCGACCT-3', la o extremitate, și 3'-CCCGCCGCTGGA-5' la cealaltă). Ele furnizează un mecanism prin care se pot lega specific prin LEGĂTURI DE HIDROGEN (extremități „lipicioase”; *sticky ends*). În cazul fagului λ determină conversia moleculelor lineare la molecule circulare în celula bacteriană și integrarea în genomul acesteia ca PROFAG sau permite legarea a două sau mai multe molecule de acest gen ca dimeri, trimeri ș.a.m.d.; 2. ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE (*EcoRI* produsă de *ESCHERICHIA COLI* sau *HindIII* de la *Haemophilus influenzae*) care produc incizii decalate (*staggered*), de o parte și de alta a axei de simetrie a secvenței de recunoaștere. Fiecare fragment rezultat din această clivare va avea prelungiri monocatenare, ca o coadă, cu secvențe nucleotidice complementare (*cohesive ends*) ce se pot asocia prin legături de hidrogen între extremitățile 5', permițând fie reacții intramoleculare (ca la fagul λ), fie asocieri intermoleculare bazate pe complementaritatea secvențelor respective, indiferent de proveniența lor. În final, intervenția LIGAZELOR asigură continuitatea moleculelor și formarea de molecule de ADN recombinat cum sunt cele utilizate în ingineria genetică.

extremități coezive – V. EXTREMITĂȚI ADEZIVE.

extremități cos – V. EXTREMITĂȚI ADEZIVE.

extremități drepte (E. *blunt-*, *flush-* sau *direct-ends*) – termenul definește fragmente de ADN dublu catenar linear, cu extremități secționate la același nivel, pe ambele catene, în mijlocul secvenței de recunoaștere, la nivelul axului de simetrie rotațională al PALINDROMULUI (fără prelungiri monocatenare 3' sau 5', ca în cazul EXTREMITĂȚILOR ADEZIVE). Astfel de extremități sunt produse de ENDONUCLEAZE de restricție ca *HindII* (*Haemophilus influenzae* dII) sau *HpaI* (*H. parainfluenzae*). Legarea acestor fragmente, regenerază SITUSUL DE RESTRICȚIE al endonucleazei respective. Utilizarea acestor fragmente în ingineria genetică implică utilizarea unor molecule-ADAPTOR (linkeri sintetizați chimic sub forma unor oligomere, decamere, în general, palindromice), care asigură atât unirea fragmentelor de ADN lipsite de extremități coezive cât și a fragmentelor produse de restrictaze diferite.

extremofil – (ecol. microorg.) MICROORGANISME (BACTERIA sau ARCHAEA) care trăiesc în medii

ce depășesc limitele normale de temperatură (4-40°C), de salinitate (35-37‰ NaCl), pH (5,0-8,5), presiune hidrostatică sau osmotică, respectiv în izvoarele termale, izbucurile abisale oceanice, lacurile hipersaline, SALTERNE, apele acide din mine sau alcaline (izvoare alcaline fierbinți, lacuri sodice etc.), populate, în general, numai de microorganisme adaptate.

extremoliți – compuși organici solubili sintetizați de MICROORGANISMELE extremofile. Au rolul de a proteja constituenții celulari în condiții extreme de viață, prin stabilizarea ENZIMELOR, protecția proteinelor și a structurilor celulare în cursul congelării și decongelării. Cea mai studiată este *ectoina*, produsă industrial de microorganisme arheane halofile.

extremozime – ENZIME (PROTEINAZE, AMILAZE, CELULAZE, XILANAZE etc.) produse în special de bacterii și MICROORGANISME arheane extremofile. Sunt active în condiții extreme de temperatură, salinitate, presiune, aciditate sau alcalinitate, de exemplu, ADN polimerazele *Taq* și *Pfu* utilizate în amplificarea prin PCR a acizilor nucleici. *PULULANAZA* de la *Pyrococcus woesei* este activă la 100°C; în prezența ionilor Ca^{2+} este activă și la 110°C. Perspective deosebite de utilizare în industria biotehnologică.

extrusom (L. *ex* = în afară; *trudere* = a da afară, a forța, a împinge în afară) – denumire generică pentru organite cu funcții uneori încă nelămurite, prezente aproape de suprafața celulară a unor ciliate sau organisme înrudite. Includ: TRIHOCHIȘTII, EJECTOSOMII, fibrochiștii ș.a.

exudat peritoneal – (imunol.) lichid recoltat din cavitatea peritoneală a unui animal de laborator, după câteva ore de la inocularea unei soluții iritante (soluție salină de GLICOGEN, bulion steril etc.). Metodă uzuală de obținere a unei suspensii de leucocite neutrofile.

ex vitro (L. = din sticlă) – termenul se aplică, spre exemplu, plănuțelor dezvoltate pe medii artificiale în culturi de țesuturi vegetale în diferite „vase” de cultură din sticlă sau plastic, înainte de a fi transplantate în sol (din „eprubetă” sau diferite vase de cultură în sol).

ex vivo – (genet.) termen utilizat în „terapia genetică”, referitor la prelevarea unor GENE anormale din celulele defective ale unui organism, înlocuirea lor cu gene normale („sălbatică”), multiplicarea *in vitro* a celulelor transformate genetic și reintroducerea lor în același organism prin transfuzie sau injecție în vederea atenuării sau vindecării unei boli genetice.

F

„O știință este, înainte de toate, o exprimare bine făcută.”
Claude BERNARD (1813-1878)

ϕ – (fi; majusculă: Φ) – a 21-a literă a alfabetului grec.

f – simbol pentru FEMTO+ (prefix SI, cu semnificația 10^{-15}).

f – simbol pentru forma furanoză a unui monozaharid.

F – simbol pentru: 1. FACTOR DE FERTILITATE; 2. elementul fluor; 3. α -aminoacidul FENILALANINĂ; 4. antigen fimbrial.

$^{\circ}\text{F}$ – simbol pentru grade Fahrenheit.

F^- – simbol pentru o bacterie cu caracter de acceptor de informație genetică (F^-).

F^+ – simbol pentru o bacterie cu caracter de donator de informație genetică (F^+).

F' – v. F-PRIM.

F_1 – (genet.) prima generație de descendenți.

F_2 – (genet.) a doua generație de descendenți.

Fab (E. *Fragment antigen binding*) – fragment (45 kDa) de IgG, rezultat după hidroliza cu PAPAINĂ care clivează molecula de imunoglobulină la nivelul REGIUNII „BALAMA” (aminoacidul 224), eliberând două fragemente Fab și un fragment Fc. Conține CATENA L integrală legată printr-o punte disulfidică de un fragment din CATENA H format din domeniul $\text{V}(\text{V}_\text{H})$ amino-terminal și primul domeniu constant ($\text{C}_\text{H}1$). Conține un singur situs de legare a antigenului și poate fi considerat ca un anticorp univalent sau monovalent (fig. F1). Nu interacționează cu receptorii pentru Fc IgG de pe suprafața celulelor și nici cu sistemul complement.

Fab' – (imunol.) fragment Fab care reține REGIUNEA „BALAMA” și o secvență din catena grea mai lungă cu 10 aminoacizi decât acesta, care cuprinde cele două legături disulfidice dintre catenele grele.

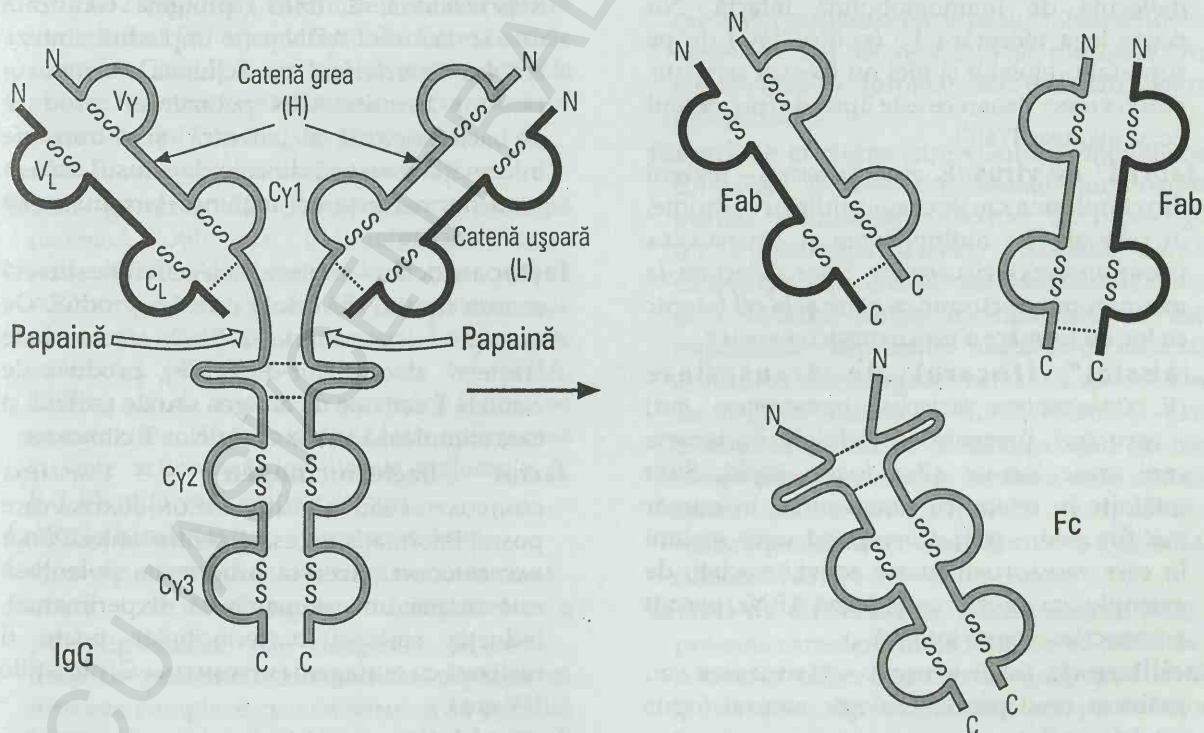


Fig. F1. Clivarea cu papaină a IgG dă naștere la două framente monovalente (Fab), care leagă fiecare un antigen, și la un fragment care leagă complementul (Fc).

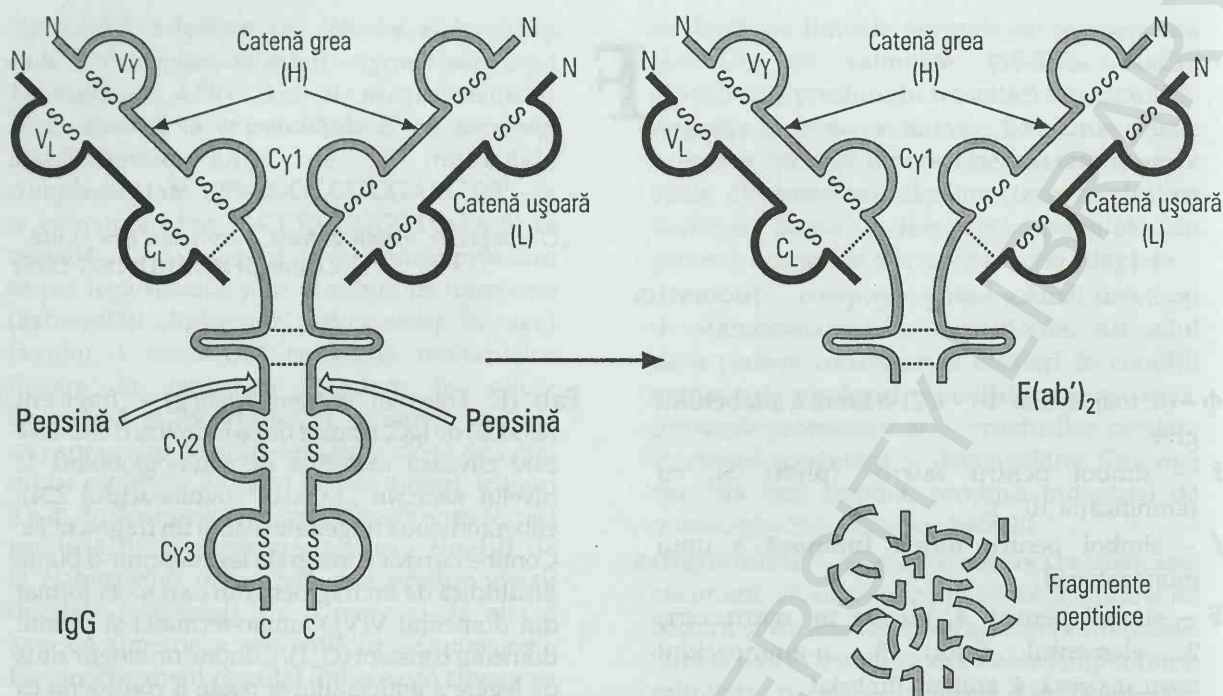


Fig. F2. Clivarea cu pepsină a IgG dă naștere la un fragment bivalent, $F(ab')_2$, care poate lega două antigene.

$F(ab')_2$ – fragment bivalent (90 kDa) de legare a antigenelor, obținut prin digestia proteolitică a IgG (cu PEPSINĂ). Constă din ambele CATENE L și partea amino-terminală a ambelor CATENE H, inclusiv REGIUNEA „BALAMA”, legate prin LEGĂTURI DISULFIDICE (fig. F2). Conține două situsuri de legare a antigenelor ca și molecula de imunoglobulină intactă. Nu poate lega receptorii Fc (pentru IgG) de pe suprafața celulelor și nici nu fixează SISTEMUL COMPLEMENT deoarece este lipsit de fragmentul Fc; v. REGIUNE $F(ab')_2$.

„fabrici” de virus (*E. virus factories*) – regiuni din citoplasma sau NUCLEUL celulelor eucariote, în care are loc multiplicarea și ASAMBLAREA (MORFOGENEZA) virusurilor. Sunt detectate la microscopul electronic ca atare și la cel fonic ca loc de formare a INCLUZIUNILOR VIRALE.

„fabrici” (focare) de transcriere (*E. transcription factories; transcription foci*) – structuri prezente în celulele bacteriene care cresc într-un ritm foarte rapid. Sunt întâlnite în relație cu NUCLEOIDUL, în număr mic (în medie, trei). Corespund unor regiuni în care PROMOTORII foarte activi, asociați, de exemplu, cu GENELE ce codifică ARNr, permit o transcriere foarte intensă.

facilitare (*L. facilis* = ușor) – favorizarea sau grăbirea unui proces biologic natural (opus inhibării).

F-actină – formă particulară a ACTINEI prezentă în MICROFILAMENTE.

factor antiterminator – 1. proteină cu rol de semnal molecular specific care permite ARN polimerazei să ignore semnalele „stop”, care indică terminarea normală a transcrierii ADN la ARNm, permițând continuarea acestui proces dincolo de limitele normale; v. TRANSCRIERE NEÎNTRERUPTĂ; TRADUCERE NEÎNTRERUPTĂ; 2. (*virol.*) proteină codificată de BACTERIOFAGI ADN, care împiedică sinteza ARNm, interferând cu acțiunea FACTORULUI RHO (ρ). Permite ARN polimerazei produsă de bacteria-gazdă să „citească” și să transcrie informația genetică dincolo de situsul care în mod normal asigură regiunea terminator în GENOMUL fagic.

factor autocrin – moleculă cu activitate directă asupra tipului de celulă care l-a produs. De exemplu, INTERLEUKINA-2 (IL-2; „factorul de creștere” al celulelor T: TCGF), produsă de celulele T activate de antigen sau de LECTINE și care stimulează MITOZA celulelor T citotoxice.

factor bacteriocinogen – PLASMIDĂ CONJUGATIVĂ sau PLASMIDĂ NECONJUGATIVĂ care poartă informația necesară pentru sinteza unor BACTERIOCINE. Această proprietate potențială este numai uneori manifestă. Experimental, inducția sintezei bacteriocinelor poate fi realizată cu mutageni (MITOMICINA C, radiațiile UV etc.).

factor biotic – (*ecol.*) factor de mediu rezultat din prezența și activitățile unor organisme vii cu influență asupra altor organisme din

același mediu. Diferit de factorii fizici, abiotici sau chimici.

factor de absorbție – simbolizat prin α , este definit ca raportul dintre fluxul luminos (radiant) absorbit și fluxul luminos (radiant) incident prin relația:

$$\alpha = \Phi_{\text{abs}} / \Phi_0$$

În această relație, fluxul luminos (radiant) este echivalent cu puterea radiantă; v. **ABSORBANȚĂ** și **COEFICIENT DE ABSORBȚIE**.

factor de competență – (*genet. microorg.*) proteină esențială pentru inducția „competenței” bacteriilor în procesul de TRANSFORMARE GENETICĂ. Activă, probabil, prin interacțiune cu suprafața celulară sau prin legarea de ADN. Cea de la *Streptococcus pneumoniae* este o proteină bazică (10 kDa).

factor de difuziune – v. **HALURONIDAZĂ**.

factor de fertilitate – plasmidă cu caracter de CONJUGON (FACTOR DE SEX), care permite bacteriei purtătoare să participe la un proces de conjugare, ce asigură transferul ADN în celula receptoare (F⁻).

factor de sex – (*genet. microorg.*) 1. denumire generică pentru plasmidele cu proprietăți episomale și caracter de CONJUGON (plasmidele F, de la termenul englez *Fertility*). Prototipul este reprezentat de PLASMIDA F de la *ESCHERICHIA COLI* K12 (fig. P16). Plasmidele de sex includ variantele Hfr, F', plasmidele Ent și unele plasmide Col și R; 2. termenul se poate referi și la GENELE din structura PLASMIDELOR CONJUGATIVE (operonul *tra* - de transfer conjugativ).

factor F – v. **FACTOR DE SEX**; **PLASMIDĂ F**.

factor general de transcriere – proteină necesară totdeauna, indiferent de natura secvenței de ADN care trebuie transcrisă la ARNm; asigură legarea ARN POLIMERAZEI de PROMOTOR și inițierea transcrierii. La eucariote sunt mai numeroase și notate cu TFIIA, TFIIB ș.a.m.d., în care TF semnifică **FACTOR DE TRANSCRIERE**, cifrele romane, ARN polimeraza cu care acționează, iar literele majuscule A, B,... identitatea diferiților factori.

factori chimiotactici – v. **CHIMIOTAXINE**.

factori de aderență – v. **FACTORII DE COLONIZARE**.

factori de alungire (creștere) a polipeptidelor (*E. elongation factors*) – grup de proteine neribosomale, capabile să formeze complexe cu RIBOSOMII și să permită continuarea traducerii informației genetice și creșterea catenei polipeptidice, după inițierea acestui proces. Etapa creșterii polipeptidului

are trei faze succesive: 1) **legarea complexului aminoacil-ARNt** la RIBOSOMI, care aduce un aminoacid (aa) nou ce va fi legat în catena polipeptidică; 2) **formarea legăturii peptidice** și legarea aminoacidului respectiv în polipeptidul care crește; 3) **translocația** prin care ribosomul înaintea de-a lungul moleculei de ARNm, aducând un nou CODON în poziția de continuare a traducerii. La procariote acest proces necesită prezența a trei factori de alungire (creștere) a catenei polipeptidice: EF-Tu termolabil (*Temperature unstable*), EF-Ts termostabil (*Temperature stable*) și EF-G. Funcția EF-Tu legat de două molecule de GTP (EF-Tu-2GTP) este de a dirija complexul aa-ARNt asigurând poziționarea corectă la nivelul situsului A (aminoacil) ribosomal, după care GTP (guanozin-trifosfat) este hidrolizat la GDP (guanozin-difosfat), iar complexul EF-Tu-2GDP este eliberat. Rolul EF-Ts este de a regenera GTP de la GDP cu formarea complexului EF-Tu-2GTP, care poate iniția un nou ciclu de creștere. Procesul de translocație necesită participarea factorului de creștere EF-G legat de o moleculă de GTP. Energia pentru translocație este furnizată de hidroliza GTP.

factori de colonizare (sin. factori de aderență) – denumire colectivă pentru PILII formelor enteropatogene, de la *ESCHERICHIA COLI*, care favorizează adeziunea bacteriei de receptorii (probabil ganglioze) de pe suprafața celulelor epiteliale. Pot fi codificați de plasmide. Au specificitate de tulpină; sunt esențiali pentru patogenitate.

factori de creștere (sin. vitamine microbiene; *E. growth factors*) – substanțe (aminoacizi, purine, pirimidine, VITAMINE etc.) pe care un MICROORGANISM este incapabil să le sintetizeze în cursul METABOLISMULUI său și în absența cărora multiplicarea lui este imposibilă. Reprezintă metaboliți esențiali ai tuturor microorganismelor. La unele, sunt de origine endogenă, fiind elaborați prin biosinteză în cursul metabolismului celular. Necesitatea prezenței în mediu a unui anumit factor de creștere reflectă incapacitatea microorganismului respectiv de a-l sintetiza (Lwoff, 1943).

factori de eliberare (*E. Release Factors: RFs*) – proteine care determină terminarea traducerii ARNm și eliberarea catenei polipeptidice de la RIBOSOMI, în cursul sintezei proteinelor. Creșterea catenei polipeptidice continuă CODON cu codon, adăugând de fiecare dată succesiv câte un aminoacid, până când ajunge

la situsul A (aminoacil) ribosomal unul din cei trei CODONI STOP (UAG, UAA și UGA) care sunt recunoscuți de factorii de eliberare (RFs), ce mimează structura ARNt. După legarea de situsul A, blochează procesul de traducere și amorsează clivarea hidrolitică a polipeptidil-ARNt din situsul P (peptidil), polipeptidul este eliberat, iar componenții complexului ribosomal devin disponibili pentru formarea unui nou complex de inițiere a traducerii. La procariote (*ESCHERICHIA COLI*) au fost identificați doi factori de eliberare specifici pentru anumiți codoni stop: RF-1 (360 de aminoacizi; 40,41 kDa) specific pentru codonii UAG/UAA și RF-2 (365 de aminoacizi; 41,19 kDa) pentru UGA/UAA, și un factor de eliberare nespecific, RF-3, care se leagă de GUANINĂ. La eucariote acționează factorul eRF-1 și un altul eRF-3.

factori de inițiere (E. *Initiation Factors*: IFs) – grup de proteine catalitice solubile, necesare pe lângă ARNm și RIBOSOMI, pentru a începe sinteza proteinelor. La procariote (*ESCHERICHIA COLI*) au fost descrise trei proteine distincte: IF-1 (8 kDa), IF-2 (75 kDa) și IF-3 (30 kDa). La eucariote au fost descriși 9 factori de inițiere: eIF-1 – eIF-9. Una din funcțiile cunoscute ale unor IF ar fi aceea de a mări capacitatea de legare a ARNt inițiator de COMPLEXUL INIȚIATOR.

factori de transcriere – molecule de proteine cu rol de reglare (activare sau represie) a GENELOR bacteriene, controlând fie activitatea, fie exprimarea acestora ca răspuns la semnale externe din mediu. Cele mai multe sunt alcătuite dintr-un domeniu de legare de ADN și unul reglator, modulat de un semnal indirect, extern din mediu. La *ESCHERICHIA COLI* există peste 300 de gene care codifică factori de transcriere, unii cu secvențe specifice care se leagă numai de anumiți PROMOTORI. Șapte dintre aceștia (CRP, FNR, IHF, Fis, ArcA, NarL și Lrp) controlează 50% din genele reglate, în timp ce alți 60 se leagă fiecare numai de un singur tip de promotor. Activarea unor gene se face fie prin legarea factorului de transcriere de promotor, măbind afinitatea ARN polimerazei față de acesta, fie prin legarea lui de ARN polimeraza liberă înainte de legarea de promotor.

factori necrozanti ai tumorilor – proteine homotrimere din categoria CITOKINELOR, considerate inițial ca agenți antitumorali, produse de mai multe categorii de celule, în principal de fagocitele mononucleare. Activitate complexă imunoreglatoare. Includ

două tipuri principale: FACTORUL NECROZANT α și FACTORUL NECROZANT β având o omologie de structură de 35% și care se leagă de același receptor TNF, prezent virtual pe suprafața tuturor celulelor eucariote.

factori „nod” – molecule codificate de genele *nodABC*, descrise la *Rhizobium leguminosarum* biovar. *viciae*, având rolul de a induce deformarea (*curling*) perilor radiculari, diviziunea celulelor plantei și formarea nodozităților. Prezente la toate bacteriile genului, sunt alcătuite dintr-un „schelet” invariant de N-ACETILGLUCOZAMINĂ de care sunt atașați diferiți substituenți, codificați de GENE diferite de la o specie la alta, care le conferă specificitatea de specie (v. GENE NOD, PROTEINE „NOD”). Sintetizate sub influența unor compuși din exudatele plantelor (în principal, flavonoide), care modifică biologia celulei vegetale pentru a o face susceptibilă de a fi infectată și de a produce nodozități. Se leagă de doi receptori diferiți: receptorul de intrare, foarte specific, care condiționează infecția, și receptorul de semnalizare cu specificitate mai redusă, care amorsează organogeneza nodozității.

factori stimulatori ai coloniilor (E. *Colony Stimulating Factors*: CSFs) – grup complex de factori care stimulează expansiunea și diferențierea CELULELOR STEM hematopoietice (progenitoare) din măduva roșie și de la periferie; sunt esențiali pentru maturarea GRANULOCITELOR, MONOCITELOR, hematiilor și limfocitelor. Includ, de asemenea, INTERLEUKINA 3 (IL-3), care stimulează diferențierea tuturor liniilor de leucocite, INTERLEUKINA 5 (IL-5; numai pentru eozinofile), INTERLEUKINA 7 (IL-7) și ERITROPOIETINA.

factor limitant – factor din mediu care poate împiedica dezvoltarea sau activitatea normală a unui organism, ori de câte ori este prezent în mediu în concentrații suboptimale.

factor paracrin – moleculă care acționează asupra unor celule-țintă situate în imediata apropiere a celulei care a produs-o. Multe CITOKINE acționează ca factori paracrin; v. PARACRIN.

factorul activator al macrofagelor (E. *Macrophage Activator Factor*: MAF) – LIMFOKINĂ cu rol important în activarea MACROFAGELOR, sintetizată de unele LIMFOCITE T_H în prezența anumitor ANTIGENE.

factorul activator al mitozei (E. *Mitosis Promoting Factor*; *Maturation Promoting Factor*: MPF) – complex proteic care stimulează diviziunea celulelor somatice eucariote, având structura de multimer format din CICLINE

mitotice și PROTEIN-KINAZE DEPENDENTE DE CICLINE. Amorsează MITOZA. Descoperit la LEVURI, apoi la nevertebrate marine și la mamifere. Produce condensare cromosomală, ruperea ÎNVELIȘULUI NUCLEAR și inhibarea TRANSCRIERII GENETICE în cursul mitozei. Descris inițial ca factorul promotor al maturării (MPF), datorită rolului general în declanșarea trecerii de la faza G_2 la mitoză, în prezent este denumit factorul promotor al mitozei sau factorul promotor al fazei M (*M-phase Promoting Factor*).

factorul activator al plachetelor (*E. Platelet Activating Factor: PAF*) – mediator lipidic (1-O-hexadecil-2-acetil-*sn*-glicerol-3-fosforilcolină), derivat din fosfolipidele membranare ale mai multor tipuri celulare (MASTOCITE, celule endoteliale etc.), ca răspuns la numeroși stimuli. Determină agregarea plachetelor. Mediator inflamator puternic, activ în concentrații foarte mici (10^{-12} - 10^{-9} M), activează numeroase leucocite (NEUTROFILE, MONOCITE, MACROFAGE), crește permeabilitatea vasculară, produce bronhoconstricție și hipotensiune.

factorul α de necroză a tumorilor – FACTORUL NECROZANT α AL TUMORILOR.

factorul anti-sigma – 1. (*virol.*) proteină codificată de GENOMUL BACTERIOFAGULUI T4 care se leagă de factorul σ produs de celula-gazdă și îl împiedică să recunoască regiunile PROMOTOR din GENOMUL BACTERIAN. În procesul de replicare a fagului transcrierea informației genetice a bacteriei-gazdă este împiedicată, iar genomul fagic preia controlul activităților metabolice, în sensul producerii exclusive de constituenți virali; 2. celulele bacteriene conțin, în general, un număr mai mare de factori anti-sigma (la *Mycoplasma genitalium* există o singură GENĂ care codifică un astfel de factor, dar la *Streptomyces coelicolor* sunt 63). La *ESCHERICHIA COLI*, pe lângă factorul sigma principal, σ^{70} , care permite ARN polimerazei să recunoască cei mai mulți promotori, există o serie de factori sigma alternativi normal activi în anumite stări de șoc (șoc termic), prezenți în citoplasmă și periplasmă; se leagă de moleculele de ARN polimerază permițându-le să inițieze transcrierea ADN la nivelul unor promotori caracterizați prin anumite secvențe. Controlul (reglarea negativă) acestor factori este realizat prin intermediul unor factori anti-sigma, care le stopează activitatea pe diferite căi: legare și sechestrare, modificare covalentă sau inducția degradării lor proteolitice. Activitatea factorilor anti-sigma este la rândul său controlată de factori anti-anti-sigma.

factorul β de necroză a tumorilor – FACTORUL NECROZANT β AL TUMORILOR.

factorul B – proteină plasmatică (un singur polipeptid de 93 kDa; concentrație serică 200 mg/l), component al CĂII ALTERNATIVE DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI care, după atașarea de C3b legat de membrana MICROORGANISMULUI, este clivat de FACTORUL D (O SERIN-PROTEINAZĂ plasmatică) în Bb și Ba; fragmentul Bb are activitate de serin-proteinază și rămâne atașat de C3b. Complexul C3bBb este C3 CONVERTAZA căii alternative de activare a complementului. Complexul C3bBb este rapid degradat prin acțiunea mai multor proteine specifice de control, atunci când se formează pe suprafața celulelor de mamifere. În cazul microorganismelor, complexul C3bBb este stabilizat prin legarea properdinei. Fragmentele C3b generate prin acțiunea complexului C3bBb se pot atașa de acesta, dând naștere C5 CONVERTAZEI căii alternative de activare a complementului (C3bBbC3b).

factorul chemotactic și activator al monocitelor (*E. Monocyte Chemotactic and Activating Factor: MCAF; Monocyte Chemoattractant Protein-1: MCP-1*) – CHEMOKINĂ coindusă cu INTERLEUKINA-8 (IL-8) după stimularea celulelor endoteliale și FIBROBLASTELOR. Rol de activator și chemotactic pentru MONOCITE.

factorul Col – (*genet.*) denumire alternativă pentru PLASMIDA COL.

factorul cord – glicolipid (6,6'-dimicolil- α,α' -D-trehaloză) prezent în peretele celular al unor tulpini, în special virulente, de *Mycobacterium tuberculosis*, care cresc caracteristic, cu formarea de „cordoane” (lungi structuri rezultate din agregarea și răsucirea unor lanțuri lungi de celule bacteriene) în medii lichide. Asociat cu VIRULENȚA, foarte toxic, decuplează fosforilarea oxidativă și transportul mitocondrial al electronilor. Induce reacții granulomatoase identice cu cele produse de bacteria respectivă. În doze mici este imunostimulator (adjuvant), crescând răspunsul în anticorpi. Administrat la animale, asociat cu o proteină antigenică în emulsie apă/ulei, induce HIPERSENSIBILITATEA ÎNTÂRZIATĂ.

factorul D – SERIN-PROTEINAZĂ plasmatică (1-2 mg/l), monomerică (25 kDa), component al CĂII ALTERNATIVE DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI, care clivează FACTORUL B (legat de C3b) în Bb și Ba.

factorul de creștere a fibroblastelor (*E. Fibroblast Growth Factor: FGF*) – proteină prezentă în ser, din categoria factorilor de

creștere. Stimulează creșterea și diviziunea celulară a FIBROBLASTELOR dar și a altor celule mezenchimale sau epiteliale în cursul dezvoltării embrionare și la adult, după legarea de RECEPTORUL FGF.

factorul de creștere epidermic (E. *Epidermal Growth Factor*: EGF) – proteină mică monopeptidică (49-53 aminoacizi; 6 kDa), conținând trei punți disulfidice intracatenare, termostabilă, sintetizată sub forma unui precursor glicoproteic (o mare pre-proteină, având la om 1207 aminoacizi; 133,79 kDa), care suferă clivarea repetată a mai multor domenii. Izolat inițial din glanda submaxilară a șoarecelui mascul, formează în prezent, o familie de factori de creștere care stimulează creșterea celulelor epidermice și epiteliale (dar și a altor tipuri). Legarea de un receptor specific de suprafață celulară induce o activitate de tirozin-kinază și internalizarea complexului EGF-receptor în celulă unde, fiind puternic mitogen, stimulează sinteza ADN și proliferarea celulară. Adăugat în culturile celulare de la mamifere induce o cascadă de evenimente care stimulează multiplicarea acestora. EGF uman, izolat din urina femeilor gravide, numit inițial **urogastron**, are activități de tip hormonal.

factorul de cuplare (E. *coupling factor*) – proteină enzimatică multisubunitară prezentă în membrana celulară bacteriană și în membranele MITOCONDRIILOR și CLOROPLASTELOR, implicată în sinteza efectivă de ATP. Disociabilă în două componente principale: F_0 (complex proteic integrat membranal alcătuit la bacterii din trei peptide a, b și c) la care, în cazul mitocondriilor se adaugă, în funcție de specie, alte 2-5 polipeptide, și F_1 , proteină membranală integrată, impermeabilă la protoni, care proemină pe latura matricială a membranei interne, alcătuită din cinci polipeptide (cu formula $\alpha_3\beta_3\gamma\delta\epsilon$), detașabilă din membrană prin agitare mecanică. F_0 conține un canal transmembranar prin care circulă protonii la F_1 , cu un flux reglabil în funcție de exigențele METABOLISMULUI celular. Teoretic, deplasarea a trei protoni prin complexul F_0F_1 este cuplată cu sinteza unei legături macroergice în ATP; v. ATP SINTAZE.

factorul G – V. FACTORI DE ALUNGIRE (CREȘTERE) A POLIPEPTIDELOR; TRANSLOCAZĂ.

factorul I – (imunol.) factor activator al **conglutininului**, glicoproteină (β -globulină) cu masa moleculară 90 kDa prezentă în serul sangvin la mamifere, cu rol în cascada reacțiilor de fixare a SISTEMULUI COMPLEMENT. În asociere cu cofactorul

H plasmatic clivează componentul C3b inactivându-l în raport cu etapa următoare din cascada complementului, dar făcându-l apt să participe în CONGLUTINARE.

factorul inhibitor al migrării macrofagelor

– proteină (114 aminoacizi; 12,30 kDa), cu proprietăți de limfokină, produsă de LIMFOCITELE T activate specific de prezența antigenului corespunzător. Inhibă migrarea MACROFAGELOR și favorizează acumularea lor în țesuturile bogate în macrofage (splina ș.a.). Probabil mediază participarea macrofagelor în procesul inflamator.

„factorul lapte” – V. VIRUSUL TUMORII MAMARE A ȘOARECELUI.

factorul necrozant al tumorilor (E. *Tumor Necrosis Factor*: TNF) – (imunol.) glicoproteină homotrimeră care, în forma secretată, se aseamănă cu o piramidă triunghiulară (51 kDa), în care fiecare latură este formată dintr-o subunitate (156 de aminoacizi; 17,3 kDa). Numit și TNF- α din rațiuni istorice și pentru a fi deosebit de TNF- β (limfotoxină produsă de LIMFOCITELE T cu efecte biologice similare). Produs, în special, de fagocitele mononucleare activate, dar și de CELULELE NK, de MASTOCITE, de limfocitele T stimulate de antigene și de alte celule. Reprezintă principalul mediator al inflamației acute produse de bacteriile Gram-negative (datorită endotoxinei lipopolizaharidice, LPS) și de alte MICROORGANISME. **Activități biologice:** 1) stimulează recrutarea și activarea leucocitelor neutrofile și a monocitelor la nivelul situsurilor de infecție, în vederea eliminării microorganismelor patogene; 2) stimulează celulele endoteliale să exprime noi molecule de adeziune pe suprafață pentru a lega inițial neutrofilele, apoi MONOCITELE și limfocitele; 3) declanșează o cascadă de sinteze de CITOKINE, induce CHEMOTAXIA, secreția de chemokine de către MACROFAGE și de celulele endoteliale, stimulează APOPTOZA unor celule-țintă; 4) stimulează activitatea microbicidă a neutrofilelor și macrofagelor, intensifică inflamația locală. În cursul infecțiilor severe, factorul necrozant al tumorilor este sintetizat în cantități foarte mari, trece în circulația sangvină și declanșează efecte severe sistemice: acționează ca pirogen endogen și induce apariția febrei, sinteza PROTEINELOR DE FAZĂ ACUTĂ în ficat, tulburări metabolice severe, hipoglicemie în limite incompatibile cu viața, inhibarea contractilității miocardului, hipotensiune, șoc și apariția de tromboze intravasculare produse ca o consecință a pierderii proprietății anticoagulante a

endoteliilor și a activării sistemului normal de coagulare a sângelui. Denumirea de cașectină (*cachectin*) este justificată de stimularea catabolismului ce poate duce la sindromul de epuizare, cu pierdere masivă în greutate la neoplazici și la bolnavi cu infecții cronice și de inhibarea transcrierii genelor care codifică sinteza enzimelor „lipogene”. Denumirea de factor necrozant al tumorilor derivă de la faptul că a fost izolat inițial din serul animalelor tratate cu endotoxină bacteriană (LPS), la care s-a observat necroza tumorilor *in vivo*, ca o consecință a prezenței unei mari cantități de TNF în circulație (respectiv, ca rezultat al trombozei vaselor de sânge ale tumorii); v. FACTORUL NECROZANT β AL TUMORILOR; LIMFOTOXINĂ.

factorul necrozant α al tumorilor (sin. cașectină; E. *Tumour Necrosis Factor α* : TNF- α) – v. FACTORUL NECROZANT AL TUMORILOR.

factorul necrozant β al tumorilor (sin. limfotoxină; E. *Tumour Necrosis Factor β* : TNF- β) – CITOKINĂ homotrimeră produsă de LIMFOCITELE T activate. Prezintă o omologie de structură de 35% cu TNF- α și se leagă de aceiași receptori ca și acesta. Citotoxic pentru o gamă largă de celule tumorale; proprietăți biologice similare TNF- α ; v. FACTORUL NECROZANT AL TUMORILOR; LIMFOTOXINĂ.

factorul ρ (E. *rho factor*; *rho protein*) – 1. factor de natură proteică produs al genei *rho*, prezent la procariote, mult studiat la *ESCHERICHIA COLI*, implicat în terminarea TRANSCRIERII GENETICE. Are o structură de tetra- sau hexamer, alcătuită din subunități identice (~50 kDa), cu activitate de HELICAZĂ ATP-dependentă; cel de la *E. coli* are 419 aminoacizi (46,95 kDa). Terminarea transcrierii la bacterii poate fi simplă, fără nevoia de proteine asociate („rho independentă”), bazată pe recunoașterea unui semnal de terminare (*terminator signal*) reprezentat de o secvență („terminator intrinsec”), bogată în GC, cu mai multe molecule de U la extremitatea 3', care conține o repetiție inversă cu un segment central nerepetitiv. Când este transcrisă, această secvență ARN poate forma o structură *stem-loop* prin împerechere intracatenară care acționează ca un „terminator” eficient al transcrierii. Cel de-al doilea mecanism se bazează pe participarea unei proteine specifice, factorul rho (ρ), capabil să „recunoască” și să se lege de regiuni bogate în CITOZINĂ din ADN, determinând oprirea sintezei ARNm, la o distanță relativ scurtă, în AVAL față de situsul de legare, printr-o acțiune care implică: 1) încetarea sintezei ARNm; 2) eliberarea ARNm de pe molecula de ADN-matriță; 3) eliberarea ARN POLIMERAZEI

datorită funcției factorului rho de nucleozid-*rifosfat-fosfohidrolază* (ATPază) dependentă de ARN. În acest proces, diferitele semnale codificate de ADN funcționează la nivel de ARN. În lipsa sa (mutație la nivelul genelor *rho*), sinteza ARNm continuă dincolo de semnalul „stop” prin transcrierea genelor adiacente, transcriptazele și moleculele de ARNm rămânând legate de ADN-matriță. La *E. coli*, antibioticul biciclomicină se leagă de factorul ρ și inhibă activitatea sa ATPază; 2. factorul ρ sau proteina ρ de la eucariote este o GTPază, de masă moleculară mică, înrudită cu proteinele Ras. Este implicată în controlul polimerizării și organizării filamentelor de ACTINĂ. Intervine în CHIMIOACTIVISMUL polimorfonuclearelor NEUTROFILE, favorizând DIAPEDEZA și migrarea lor în direcția focarului de infecție.

factorul σ (E. *sigma factor*) – 1. (*biol. mol.*) proteină având la *ESCHERICHIA COLI* 86 kDa (613 aminoacizi, ~5,0S), asociată cu ARN POLIMERAZA dependentă de ADN, în care nu este legat ferm de subunitățile componente ale acesteia și de care se desprinde pentru a recunoaște regiunea PROMOTOR și situsul de legare a enzimei. Factor esențial pentru inițierea corectă a transcrierii; în timp ce ARN POLIMERAZA continuă transcrierea, este eliberat pentru a programa legarea corectă a altei molecule de polimerază. Rol important în asamblarea corectă a subunităților ARN polimerazei. Mărește afinitatea enzimei pentru promotor. Există mai mulți factori sigma diferiți, fiecare capabil să recunoască o anumită SECVENȚĂ CONSENS (*consensus*) și să determine polimeraza să interacționeze cu un spectru diferit de promotori; 2. (*ecol.*) factor proteic exprimat în celulele aderente din BIOFILME, având rolul de a derepresa un număr mare de gene, a căror activitate explică particularitățile fenotipice profund diferite ale celulelor aderente, în comparație cu cele liber plutitoare (planctonice).

factorul stimulator al coloniilor de granulocite (E. *Granulocyte Colony Stimulating Factor*: G-CSF) – CITOKINĂ (19 kDa) produsă de LIMFOCITELE T activate, MACROFAGE și de celulele endoteliale din situsurile de infecție. Acționează asupra rezervelor din măduva oaselor, măbind producția, diferențierea și funcția GRANULOCITELOR, pe care le mobilizează pentru a le înlocui pe cele distruse în reacțiile inflamatorii.

factorul stimulator al coloniilor de granulocite și monocite (E. *Granulocyte-Monocyte Colony Stimulating Factor*: GM-CSF) – CITOKINĂ

glicoproteică (18-22 kDa) produsă de LIMFOCITE T activate, MACROFAGE, celule endoteliale și FIBROBLASTE. Are acțiune complexă, mărind producția de NEUTROFILE și MONOCITE, activează macrofagele, stimulează diferențierea CELULELOR LANGERHANS în CELULE DENDRITICE mature.

factorul stimulator al coloniilor de monocite (E. *Monocyte Colony Stimulating Factor*: M-CSF) – CITOKINĂ umană de natură proteică (monomerul de 40 kDa și dimerul de 70-90 kDa) cu structură homodimeră, produsă de MACROFAGE, FIBROBLASTE, celule din măduva roșie, celule endoteliale și epiteliale. Stimulează creșterea precursorilor MONOCITELOR și poate promova creșterea continuă a coloniilor de macrofage mature.

factorul timic seric (FTS) – V. TIMULINĂ.

factorul V – factor de creștere pentru unele specii de *Haemophilus*. Este termolabil; corespunde NAD^+ sau NADP^+ , necesare în metabolism.

factorul X – factor de creștere pentru anumite specii de *Haemophilus* în AEROBIOZĂ. Prezent în sânge, utilizat sub formă de hematii lizate (mediul GELOZĂ CHOCOLAT). Esențial pentru sinteza CITOCROMILOR, PEROXIDAZEI și CATALAZEI. Poate fi înlocuit cu hemina sau protoporfirina IX.

facultativ – termenul reflectă capacitatea unui microorganism de a se adapta alternativ la două sau mai multe moduri de viață (nutriție, respirație etc.). De exemplu, autotrof, facultativ heterotrof, aerob, facultativ anaerob.

facultativ anaerob – tip de METABOLISM caracteristic MICROORGANISMELOR procariote (Bacteria și ARCHAEA): *ESCHERICHIA COLI* crește aerob în prezența O_2 (respirație) producând CO_2 și anaerob, producând diferiți acizi, alcooli și CO_2 . Puțin studiat la eucariote, la anelide și moluște și mai bine studiat la LEVURI (*Saccharomyces cerevisiae*). În concepția clasică, microorganismele facultativ anaerobe au trei proprietăți definitorii: 1) capacitatea de a crește aerob în prezența O_2 (RESPIRAȚIE AEROBĂ) sau anaerob, atunci când acesta lipsește, utilizând compuși organici ca acceptori finali de electroni produși în catabolism; 2) utilizează preferențial oxigenul, când este disponibil, datorită producerii superioare de energie (36 moli ATP/mol de glucoză în respirație și doar 2 moli ATP în fermentație); 3) au o rată mai mică de degradare a hexozelor în aerobioză decât în anaerobioză ca o consecință a producerii mărite de ATP (FENOMEN PASTEUR). Cercetările moderne au arătat că posibilitatea de a crește aerob sau anaerob nu are un caracter definitoriu (creșterea aerobă

ca și alte proprietăți atribuite acestor categorii nu au caracter universal), demonstrând existența unei discrepante între observațiile recente și aspectele teoretice. Se recomandă ca, pentru moment, microorganismele facultativ anaerobe să fie definite simplu și pragmatic prin capacitatea lor de a crește aerob și/sau anaerob în funcție de condițiile de mediu.

FAD – V. FLAVIN-ADENIN-DINUCLEOTID.

FADD (*Fas-Associated Death Domain*) – proteină adaptor care se leagă de receptorii letali (CD95) și de procaspaza 8 în procesul de semnalizare care duce la moartea apoptotică a celulei.

FADH₂ – FLAVIN-ADENIN-DINUCLEOTID redus, 1,5-dihidro-7,8-dimetil-10-[5(adenozin (5') difosfo)-D-ribitol]-izoaloxozină; provine prin reducerea FAD la nivelul a doi atomi de azot neprotonați, în pozițiile 1 și 5. În MITOCONDRIE, transferă electroni la purtători care funcționează în FOSFORILAREA OXIDATIVĂ.

fag – V. BACTERIOFAG.

fagimide (sin. plasmidofagi; E. *phagemides*) – vector hibrid construit pentru a cumula proprietățile BACTERIOFAGILOR FILAMENTOȘI ADN ♂ (bacteriofagul M13, fd, f1) și cele ale plasmidelor. Conține secvențe plasmidiale, care includ originea replicării (ce asigură menținerea vectorului în formă plasmidială și replicarea după modelul „cercului rotativ”), o genă marker de rezistență la AMPICILINĂ și o secvență din GENOMUL bacteriofagului M13, care permite replicarea ADN viral și morfogeneza particulelor fagice (fig. F3). Întrucât genomul fagului M13 conține un spațiu intergenic (508 baze) care nu codifică proteine, acesta poate fi înlocuit de ADN străin (de exemplu, gena *LAC Z*, care codifică β -GALACTOZIDAZA). Când o bacterie care conține fagimide este infectată cu un fag *helper* replicarea are ca punct de plecare originea fagului, iar ADN m.c. care este sintetizat și care poartă fragmentul de ADN „străin” este „împachetat” în virioni fagici. El poate fi ușor izolat și utilizat pentru SECVENȚIALIZARE. Fagimidele pot încorpora stabil fragmente de ADN mai mari decât pot fi inserate în fagul M13 ca vector simplu și le pot replica ușor în celule bacteriene cultivate pe medii uzuale. Datorită acestor proprietăți pot fi utilizate ca vectori de secvențializare și în construcția băncilor de gene.

fagocite „neprofesioniste” – celule lipsite de receptori de suprafață, care exercită funcția fagocitară facultativ, ingerând numai cantități mici de particule străine, fără intervenția imunoglobulinelor sau a SISTEMULUI

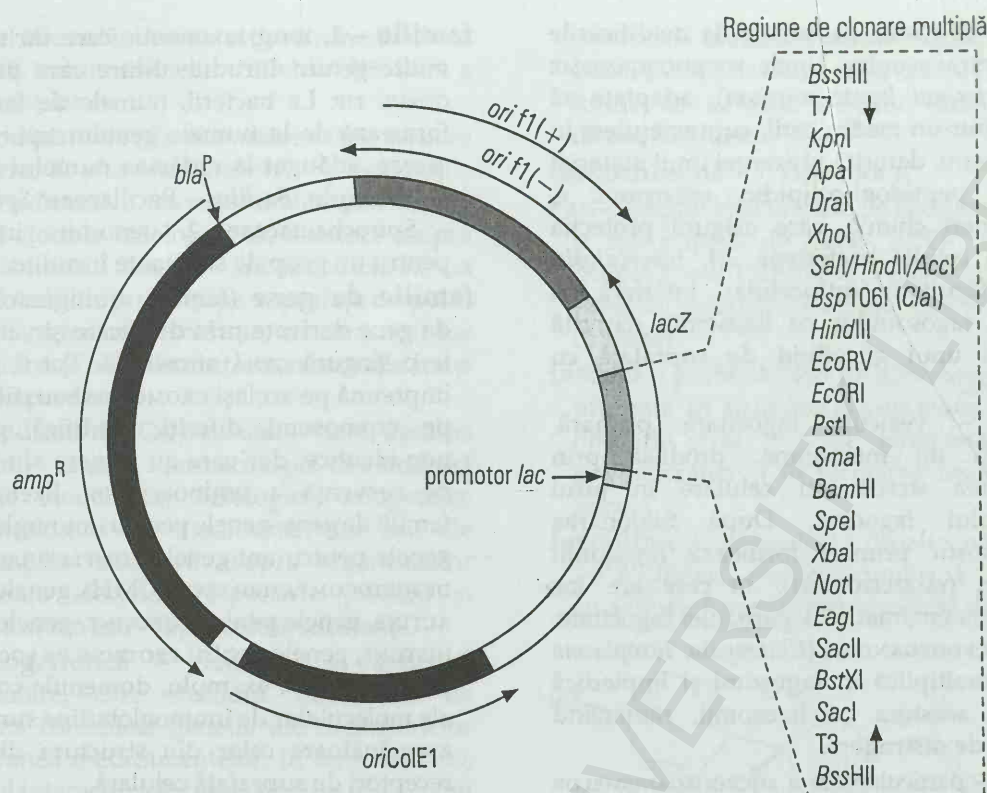


Fig. F3. Reprezentare schematică a unei fagimide (vectorul de clonare și de exprimare pBluescript II SK +/-). Se evidențiază originea de replicare (*ori*) de la plasmida ColE1, promotorul *lac*, gena *lacZ* (care permite selecția bacteriilor transformate într-o singură etapă, „selecție alb/albastră”, pe un substrat cu X-gal), originile de replicare (*ori* +/-) de la bacteriofagul f1, gena de rezistență la ampicilină (*amp^R*) și regiunea de clonare multiplă cu 20 de situsuri pentru endonucleaze de restricție, care include și promotorii de la T3 și T7 (orientați invers).

COMPLEMENT. Includ: FIBROBLASTELE, celulele reticulare și endoteliale.

fagocite „profesioniști” – termenul definește celulele purtătoare de receptori specifici, capabile să facă imunofagocitoză și să lege complementul. Ingerază particule străine, în tot cursul existenței lor ca stadii mature-efectoare. Includ SISTEMUL FAGOCITAR MONONUCLEAR (MONOCITE și MACROFAGE) și sistemul fagocitar polimorfonuclear (NEUTROFILE și, după Klebanoff, 1985, și EOZINOFILIE).

fagocitoză (*E. phagocytosis*) – proces studiat inițial de Metchinikoff (1887, 1892), caz particular al capacității de ENDOCITOZĂ, corespunde proprietății unor celule eucariote de a îngloba particule cu dimensiuni relativ mari (peste 0,5 μm diametru), cu ajutorul unor extensii ale MEMBRANEI PLASMATICE, printr-un proces dependent de energie, cu formarea de vezicule intracelulare (FAGOSOMI), care conțin particula ingerată, ce pot fuziona cu LIZOSOMII pentru a forma FAGOLIZOSOMI în care, spre exemplu, bacteriile pot fi omorâte de specii ale oxigenului reactiv și de oxidul nitric produs de o sintază inductibilă. Descrie la nevertebrate ca o proprietate a amoebocitelor

(acelomate), a HEMOCITELOR (moluște și artropode), a COELOMOCITELOR (anelide), a LEUCOCITELOR (tunicieri); unele pot produce CITOKINE asemănătoare celor de la vertebrate. La mamifere, MACROFAGELE și leucocitele neutrofile sunt parte a SISTEMULUI IMUNITAR înăscut. Reprezintă o funcție larg răspândită în natură, cu importanță fundamentală în apărarea organismelor și în imunitate, dar și ca o funcție de reglare a înglobării moleculelor exogene din mediu, sau în procese generale ca transportul macromoleculelor, reglarea căilor metabolice și în nutriție.

fagocitoză imună – (*imunol.*) mediată de receptorii Fc și/sau de SISTEMUL COMPLEMENT având ca efect înglobarea particulelor în vezicule cu un diametru >0,4 μm.

fagocitoză neimună – mediată de receptori specifici și nespecifici diferiți de Fc și de SISTEMUL COMPLEMENT. Legarea particulelor are loc și la 4°C, dar ingestia este condiționată de temperaturi >18-21°C.

fagolizosom – vacuolă intracelulară provenită din fuziunea FAGOSOMULUI cu LIZOSOMII, în care materialele fagocitate sunt degradate sub acțiunea diferitelor ENZIME (proteineaze neutre,

cationice și acide), în funcție de modificările de pH intravacuolar. Unele MICROORGANISME (*Mycobacterium leprae murium*), adaptate să trăiască într-un mediu ostil, supraviețuiesc în fagolizosomi, datorită prezenței unui material capsular peptidoglicolipidic, MICOZIDUL c, relativ inert chimic, care asigură protecția pasivă a celulei bacteriene. *M. tuberculosis*, parazit facultativ intracelular, interferează cu fuziunea fagosomilor cu lizosomii, datorită prezenței unui glicolipid de suprafață cu TREHALOZĂ.

fagosom – veziculă fagocitară primară, delimitată de membrană, produsă prin invaginarea MEMBRANEI celulare în jurul materialului fagocitat. După fuzionarea cu LIZOSOMII primari formează fagosomii secundari (FAGOLIZOSOMI), în care are loc degradarea enzimatică a particulei fagocitate. Unele MICROORGANISME (*Chlamydia*, *Toxoplasma* etc.) se multiplică în fagosomi și împiedică fuziunea acestora cu lizosomii, rămânând protejate de distrugere.

fagotrofie – particularitate a MICROORGANISMELOR fagotrofe, cum sunt protozoarele, care înglobează substanțe particulare din mediu pe care le digeră înainte de a utiliza produșii de digestie. Microorganismele fagotrofe sunt adaptate să acționeze mai degrabă ca prădători ai OSMOTROFELOR decât să competiționeze cu ele.

fagovar – taxon infrasubspecific reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeași subspecie care sunt sensibile la anumiți BACTERIOFAGI. Denumire de evitat: „fagotip”.

FAHRENHEIT, Gabriel Daniel (1686-1736) – fizician german, autor al scalei termometrice care îi poartă numele (1715). Are ca punct de fierbere a apei 212°F și ca punct de îngheț sau de topire a gheții 32°F. Temperatura normală a corpului uman este de 96°F. Conversia gradelor F la grade Celsius se face după formula: °C = 5/9 (°F-32); v. ADDENDA.

falotoxine – (*micol.*) grup de șapte micotoxine (faloină, faloidină, falisină, profaloină, falacină, falacidină și falisacină) derivate de la un peptid biciclic format din șapte aminoacizi, produse de *Amanita bisporigena*, *A. ocreata*, *A. phalloides*, *A. tenuifolia* etc. Au greutate moleculară în jur de 880-895 Da. Termotabile, nu sunt inactivate prin uscare. Distrug RETICULUL ENDOPLASMIC și MITOCONDRIILE și induc necroza hepatocitelor, după administrarea parenterală, la animale de laborator. Probabil nu se absorb din intestin.

FAME (Fatty Acid MethylEster) – (*biosistem.*) v. ANALIZA ACIZILOR GRAȘI BACTERIENI.

familie – 1. rang taxonomic care include mai multe genuri înrudite dintre care unul este GENUL TIP. La bacterii, numele de familie se formează de la numele genului tip + sufixul -aceae, adăugat la rădăcina numelui generic. De exemplu, *Bacillus* – Bacillaceae; *Spirochaeta* – Spirochaetaceae; 2. denumire imprecisă pentru un grup de substanțe înrudite.

familie de gene (familie multigenică) – set de gene derivate prin duplicare și variație de la o singură GENĂ ancestrală. Pot fi grupate împreună pe același CROMOSOM sau dispersate pe cromosomi diferiți. Codifică proteine non-identice, dar care au o mare similaritate de secvență a aminoacizilor. Exemple de familii de gene: genele pentru imunoglobuline, genele pentru antigenele COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (CMH), genele pentru ACTINE, genele pentru TUBULINE, genele pentru HISTONE, genele pentru PROTEINE DE ȘOC TERMIC (HSPs) etc. De exemplu, domeniile constante ale moleculelor de imunoglobuline sunt foarte asemănătoare celor din structura diferiților receptori de suprafață celulară.

familie de proteine – proteine neidentice, dar cu similaritate de secvență foarte mare, codificate de GENE strâns înrudite (FAMILIE DE GENE). Cele mai multe includ până la 30 de membri, unele (PROTEIN-KINAZE, FACTORI DE TRANSCRIERE, imunoglobuline etc.) pot avea sute de membri. Proteinele de CITOSCHELET, catena grea a MIOZINEI, OVALBUMINA, α- și β-GLOBULINELE de la vertebrate aparțin aceleiași familii de proteine.

fantomă (*E. ghost*) – 1. structură veziculară, delimitată de membrana citoplasmică, provenită dintr-o celulă bacteriană, care și-a pierdut conținutul celular și este expusă la liză după îndepărtarea peptidoglicanului parietal. Prezintă și în mediile naturale; 2. capsidă proteică fagică, rezultată după îndepărtarea GENOMULUI fagic prin șoc osmotic (fantomă fagică); 3. fantomă eritocitară: structură formată din componenții membranei și ai citoscheletului, lipsită de conținut, dar care păstrează morfologia originală. Este rezultatul scăderii controlate a presiunii osmotice a mediului.

Farmacocinetică (*E. pharmacokinetics*) – domeniu al farmacologiei care studiază absorbția, dispersarea cantitativă, METABOLISMUL și eliminarea unui medicament din organism.

farmacocinetice – proprietățile unui medicament sau substanțe bioactive care includ mecanismele de absorbție, distribuția în organism, viteza cu care acțiunea lui începe și

devine eficientă, durata acțiunii, modificările suferite, natura efectelor, căile de eliminare a metaboliților etc.

farmacodinamice (Gr. *pharmakon* = leac; *dynamis* = putere; E. *pharmacodynamic*) – proprietățile unui medicament sau substanță bioactivă, care includ efectele fiziologice ale acestora asupra organismului, asupra MICROORGANISMELOR sau paraziților prezenți pe suprafața corpului sau în organismul acestuia, mecanismul lor de acțiune și relațiile dintre concentrația lor și efectele produse.

Farmacodinamie (Gr. *pharmakon* = leac; *dynamis* = putere) – ramură a farmacologiei care studiază efectele biochimice, fiziologice, terapeutice și toxicologice ale medicamentelor sau ale substanțelor bioactive asupra organismelor și durata efectelor respective, precum și mecanismele activității acestor substanțe.

Farmacogenetică – domeniu al geneticii moleculare, care studiază diferențele de răspuns controlate genetic ale organismelor la acțiunea medicamentelor; în sens restrâns, studiul interacțiunilor unei singure gene cu un medicament sau un grup de medicamente.

Farmacogenomică – 1. aplicație a FARMACOGENETICII la nivelul întregului GENOM; 2. „ramură” a farmacologiei care se ocupă cu influența variabilității genetice a unui pacient asupra răspunsului specific la tratamentul cu un anumit medicament, prin corelarea exprimării GENELOR sau a polimorfismelor la nivelul unui singur nucleotid (*Single Nucleotide Polymorphisms*; SNPs) cu eficacitatea sau toxicitatea acestuia; 3. disciplină științifică din domeniul biotehnologiilor moleculare, care combină tehnici specifice medicinei, farmacologiei și GENOMICII. Farmacogenomica urmărește optimizarea terapiei medicamentoase prin „adaptarea” acesteia la GENOTIPUL pacientului pentru a asigura eficacitatea maximă cu efecte adverse minime. În acest fel, în viitorul foarte apropiat, se va trata bolnavul

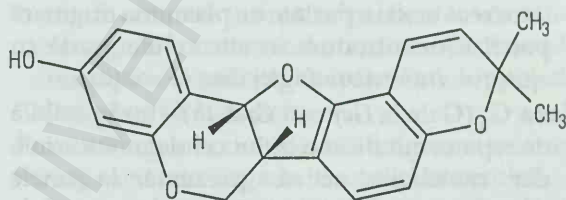
și nu boala: **medicina personalizată**. În prezent, există „abordări farmacogenomice” în anumite forme de CANCER, maladii cardiovasculare, diabet, SIDA etc.

farnochinonă – v. VITAMINA K.

Fas – receptor letal implicat în apoptoză cunoscut și sub numele de CD95, APO-1 (*APOptosis antigen 1*) sau TNFRSF-6 (*Tumor Necrosis Factor Receptor SuperFamily 6*); este funcțional numai ca trimer.

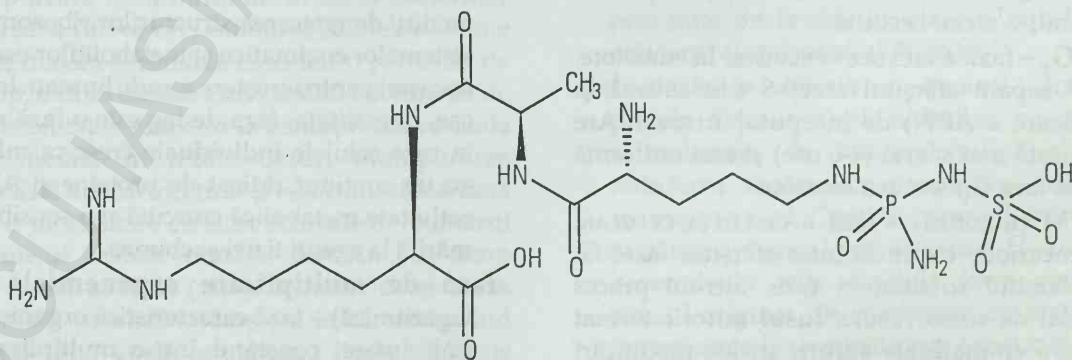
fascină – proteină (496 de aminoacizi; 55 kDa) prezentă în FILOPODE, LAMELIPODE, microvili, fibre de stres, procese acrosomale. Rol în polimerizarea și în formarea fasciculelor de ACTINĂ.

faseolină (E. *phaseolin*) – fitoalexină (7-hidroxi-3',4'-dimetil-cromanocumarină; $C_{20}H_{18}O_4$), cu acțiune fungistatică, produsă de *Phaseolus*



vulgaris, sub acțiunea polipeptidului, **monilicolina A**, prezent în filtratul de cultură de *Monilinia fructicola*.

faseolotoxină (E. *phaseolotoxin*) – moleculă toxică produsă de *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*; produce pătarea și CLOROZA leguminoaselor. Este din punct de vedere chimic un sulfodiaminofosfinil, legat de un tripeptid (ornitină-alanină-homoarginină). Este activată în țesuturile vegetale de o peptidază, după care toxina activată produce alkilarea specifică a enzimei (**mecanism kcat**). Produce inactivarea ireversibilă a **ornitin-carbamoil transferazei**, ENZIMĂ esențială în ciclul ureei, determinând acumularea ornitinei și un deficit celular de ARGININĂ. Afectând metabolismul argininei



Faseolotoxină

determină deficitul aminoacidului respectiv, cu diminuarea sintezei enzimelor care participă la formarea clorofilei, perturbă metabolismul acizilor grași și inhibă dezvoltarea celulelor vegetale. Induce apariția unor fenomene de cloroză (toxina inductoare a clorozei).

FasL – ligand pentru receptorul letal Fas cunoscut și sub numele CD178, CD95L sau TNFSF-6 (*Tumor Necrosis Factor SuperFamily 6*).

fasmide (*E. phasmids*) – plasmide hibride obținute prin recombinare într-un genom fagic (de exemplu, *BACTERIOFAGUL λ*) și o plasmidă care conține situsul *att* al fagului. Integrarea plasmidei în genom este mediata în *in vivo* (în celula bacteriană) de către integraza fagică prin RECOMBINARE LA SITUS SPECIFIC. Hibridul genom/plasmidă poate fi încapsidat în cursul asamblării virusului. Fasmidele sunt instrumente utile în ingineria genetică deoarece GENELE purtate de plasmida originară pot fi ușor introduse în alte celule-gazdă cu ajutorul VIRIONILOR fagici care le conțin.

faza G_0 (*G* de la *Gap* sau *Growth*) – fază posibilă de repaus mitotic a ciclului celulelor eucariote dar metabolic activă, prezentă la unele organisme multicelulare, în cazul unor celule diferențiate care supraviețuiesc zile, săptămâni sau, uneori, toată viața organismului (neuroni, celule din cristalini), fără să se dividă. Aceste celule post-mitotice părăsesc ciclul în faza G_1 , dar pot reveni în anumite condiții - reluând un nou CICLU CELULAR. În mod similar, în anumite condiții (înfometare, țesut ajuns la mărimea finală etc.) unele celule opresc ciclul și rămân în repaus, eventual până când condițiile sunt modificate; v. CICLU CELULAR

faza G_1 – fază a CICLULUI CELULAR, la eucariote, care corespunde perioadei cuprinse între diviziunea celulară și începutul replicării ADN. În cursul său are loc sinteza ARNm și a proteinelor, pregătitoare pentru FAZA S. Are o lungime variabilă (în medie 8-10 ore), dar uneori săptămâni, luni sau ani. Este o fază în cursul căreia se decide dacă celula se va divide sau nu; v. CICLU CELULAR

faza G_2 – fază a CICLULUI CELULAR, la eucariote, care separă sfârșitul fazei S (de sinteză și replicare a ADN) de începutul MITOZEI. Are o durată mai scurtă (4-6 ore) și mai uniformă decât faza G_1 ; v. CICLU CELULAR

faza M (mitotică) – fază a CICLULUI CELULAR, la eucariote, cuprinsă între sfârșitul fazei G_2 și sfârșitul MITOZEI, în care, într-un proces ghidat de MICROTUBULI, fusul mitotic format separă cromatidele surori, au loc modificări majore (condensarea CROMOSOMILOR,

degradarea ÎNVELIȘULUI NUCLEAR, segregarea cromosomilor) urmate de decondensarea cromosomilor, refacerea învelișului nuclear, CITOKINEZĂ și, în final, de formarea a două celule-fiice genetic identice. La sfârșitul acestei faze, celula intră în faza G_1 a ciclului; v. CICLU CELULAR; MITOZA.

faza S (*S* de la *Synthesis*) – fază a ciclului celular, la eucariote, cuprinsă între sfârșitul fazei G_1 și începutul fazei G_2 ; corespunde perioadei de sinteză a ADN; v. CICLU CELULAR.

fază de creștere lineară – fază staționară în cursul creșterii bacteriilor în „sistem închis” (culturi discontinue asincrone). Cuprinsă între FAZA DE MULTIPLICARE EXPONENȚIALĂ (logaritmică) și cea de descreștere a ritmului de multiplicare. Are o cinetică aritmetică datorită căreia densitatea limitată a populației crește în funcție directă de timp. Reflectă un dezechilibru (limitarea O_2 , incapacitatea de a sintetiza un metabolit sau mai multe enzime esențiale, creșterea continuă utilizând enzimele preexistente). Puterea catalitică totală a celulelor individuale și potențialul lor de creștere sunt aproximativ înjumătățite la fiecare dublare succesivă a populației.

fază de lag – fază de latență sau de creștere zero, cuprinsă între momentul introducerii celulelor bacteriene în mediu („însămânțare”) și momentul în care încep să se multiplice. În cursul ei numărul bacteriilor din *inoculum* poate rămâne neschimbat sau chiar scade temporar. Cultura nu este vizibilă macroscopic. Durata poate fi redusă la limite extrem de mici dacă bacteriile din *inoculum* provin din culturi în FAZA DE MULTIPLICARE EXPONENȚIALĂ și dacă transplantarea se face într-un mediu de cultură bogat, identic cu cel în care au fost cultivate bacteriile din *inoculum*. Este mult prelungită dacă celulele din *inoculum* sunt „bătrâne” și dacă transferul se face într-un mediu sărac în nutrienți sau care conține o sursă diferită de CARBON sau AZOT. Celulele din *inoculum* au nevoie de adaptare la noile condiții de mediu, de refacerea structurilor ribosomale, a sistemelor enzimatice și metaboliților esențiali necesari pentru creștere, care le lipseau. În acest caz, în realitate, faza de lag este o fază activă, în care celulele individuale cresc ca mărime, au un conținut ridicat de proteine și ARN, o activitate metabolică crescută și o sensibilitate mărită la agenți fizici și chimici.

fază de multiplicare exponențială (faza logaritmică) – fază caracteristică organismelor unicelulare, constând într-o multiplicare cu viteză progresiv mărită apoi cu ritm constant

și maxim. Consecință a faptului că, după ce o celulă se divide pentru a forma două celule-surori, fiecare la rândul său se divide și produce alte două celule noi, astfel încât, în momentul fiecărei diviziuni, populația se dublează. Bacteriile aflate în această fază au o citoplasmă omogenă, nu conțin materiale de rezervă și au o mare afinitate pentru coloranții bazici (conțin mult ARN). Mărimea lor depășește dimensiunile descrise drept caracteristice speciei.

fază de recunoaștere – fază inițială a RĂSPUNSULUI IMUN dobândit, reprezentată de recunoașterea și legarea LIMFOCITELOR specifice de antigenul pătruns în organism. Se realizează la nivelul țesuturilor limfoide secundare (ganglioni limfatici, splină etc.) în care se găsesc limfocitele virgine (*naives*) și în care se acumulează antigenele exogene.

fază efectoare – fază a RĂSPUNSULUI IMUN, consecutivă recunoașterii antigenului străin, în care are loc răspunsul humoral (producerea de anticorpi, activarea SISTEMULUI COMPLEMENT) și celular (fagocitoza bacteriilor opsonizate, intrarea în acțiune complexă a LIMFOCITELOR T și B etc.).

fază logaritmică – V. FAZĂ DE MULTIPLICARE EXPONENȚIALĂ.

fază negativă – perioadă în cursul căreia administrarea unui antigen omolog (de exemplu, un VACCIN) are drept consecință scăderea titrului anticorpilor specifici preexistenți, datorită reacțiilor de combinare dintre antigenul injectat și anticorpii circulanți.

fază palmeloidă – V. PALMELLA.

fază staționară de creștere – fază consecutivă perioadei de încetinire a ritmului de creștere (în care multiplicarea bacteriilor nu se mai produce în progresie geometrică, ci într-un ritm care scade progresiv). În final, rata creșterii încetează complet, ca o consecință a acumulării de produși toxici de METABOLISM sau a epuizării unui nutrient. În cazul bacteriilor durează câteva ore; numărul celulelor viabile este maxim și rămâne constant o perioadă de timp, a cărei durată este variabilă în funcție de sensibilitatea celulelor la condiții defavorabile de mediu. În multe cazuri multiplicarea persistă în ritm încetinit și este contrabalansată de o mortalitate cu ritm echivalent. Numărul celulelor viabile rămâne constant, în timp ce numărul total (vii și moarte) ca și masa celulară prezintă o creștere lentă, exceptând cazul când unele celule sunt lizate. Celulele bacteriene din această fază sunt considerate

„mature” și prezintă morfologia descrisă drept caracteristică pentru fiecare specie: dimensiuni mai mici decât în faza de creștere exponențială, citoplasmă mai puțin omogenă, apar incluziunile (acumulare de substanțe de rezervă), afinitatea pentru coloranți este moderată („normală”), iar la speciile sporogene apar SPORI.

făinuri animale – produs provenit din prelucrarea cărnii și oaselor animalelor, utilizat frecvent ca supliment în nutriția bovinelor, cu scopul creșterii producției de lapte. Incriminate în apariția cazurilor de ENCEFALOPATII SPONGIFORME transmisibile ale bovinelor. Utilizarea lor în hrana animalelor (cu excepția peștilor) este interzisă de Comisia Europeană (2000).

făt – embrionul mamiferelor în stadiile tardive de dezvoltare, începând din momentul în care pot fi recunoscute principalele caracteristici ale animalului matur. La om această perioadă începe de la sfârșitul săptămânii a opta de sarcină până la naștere.

Fc (sin. Fragment cristalizabil; Fragment citotrop; Fragment de legare a complementului) – fragment proteic cristalizabil din molecula de imunoglobulină monomeră obținut împreună cu Fab prin hidroliza cu PAPAINĂ (fig. F1). Este format din jumătățile C-terminale ale ambelor catene grele (H), legate prin una sau mai multe punți disulfidice. Papaina clivează IgG la nivelul REGIUNII „BALAMA” (aminoacidul 224) și eliberează două Fab și un Fc. Nu are rol de legare a antigenelor; poartă situsuri pentru fixarea complementului, fixarea de membrană și transmitere transplacentară. Conține mare parte din glucidele moleculei ca întreg. Când situsurile de legare a antigenului sunt ocupate sau când anticorpii sunt agregați se leagă de receptorii Fc celulari. Corespunde regiunii din molecula de imunoglobulină care mediază funcțiile efectoare, prin legarea de receptorii Fc de pe suprafața celulelor sau de componentul C1q al SISTEMULUI COMPLEMENT (fig. A17). Fc provenite de la diferite clase și subclase de anticorpi au proprietăți diferite.

Fd (d de la *difficult*) – (imunol.) fragment proteic obținut după hidroliza cu PAPAINĂ a moleculei de imunoglobulină și după reducerea legăturilor disulfidice (-S-S-) cu mercaptoetanol. Conține CATENA L întreagă și jumătatea N-terminală a CATENEI H. Regiunea N-terminală este variabilă (face parte din situsul originar de combinare cu antigenul), iar regiunea C-terminală este constantă.

Fd – simbol pentru FERREDOXINĂ.

F-ducție – denumire alternativă pentru **SEXDUCTIE**: transfer de informație genetică bacteriană cromosomală prin intermediul factorului F' (F-prim), derivat de la tulpina Hfr.

feast or famine („ospăț sau înfometare”) – (ecol. microorg.) strategie de creștere a MICROORGANISMELOR, evidentă în special în mediile acvatice, caracterizată prin proliferarea rapidă când condițiile de creștere sunt optime, urmată de perioade îndelungate de supraviețuire în condiții de înfometare.

febra butonoasă – infecție umană produsă de *Rickettsia conorii*. Rezervor natural câinele; vector și rezervor adițional căpușa *Rhipicephalus sanguineus* care transmite infecția transovarian și transtadial la descendenți. Maladie relativ ușoară cu șancru de inoculare („pata neagră”) la poarta de intrare în organism. Febră, cefalee, dureri musculare, adenopatie regională etc., după o incubatie de 10-14 zile.

febra de Marburg – febră hemoragică, apărută inițial în Marburg (Germania, 1967), produsă de *Lake Victoria marburgvirus* (familia *FILUVIRIDAE*), ca o maladie profesională la personalul de laborator care lucra cu maimuța africană *Cercopithecus aethiops*. Incubație 6-10 zile. Sfârșit cel mai adesea letal. Produce o boală cu simptome și evoluție similare celor determinate de VIRUSUL EBOLA DIN ZAIR (*Zaire ebolavirus*).

febra de tranșee (febra de *Wolhynia*; „febra la cinci zile”) – maladie determinată de un agent patogen asemănător RICKETTSIILOR (*Rochalimea quintana*), de care se deosebește prin capacitatea de multiplicare în medii acelulare. Descrisă în cursul războaielor. Are ca rezervor de infecție omul bolnav (cefalee, dureri musculare, erupție maculopapulară, tulburări cardiace) și ca vector păduchele de corp. Evoluție, în general, benignă. Mortalitate redusă.

febra mușcăturii de șobolan (E. rat-bite fever) – denumirea se referă la două afecțiuni cu etiologie diferită: 1) **febra de Haverhill**, produsă de *Streptococcus moniliformis*, evoluând cu leziuni inflamatorii locale, erupție cutanată, febră recurentă, limfadenopatie, fenomene artritice și 2) **sodoku** (prezent și în orașul București), produs de *Spirillum minus*, cu simptomatologie similară, dar fără artrită.

FEBS (*Federation of European Biochemical Societies*) – organizație științifică internațională înființată în anul 1964, care reunește societățile naționale europene de biochimie și pe cea a Israelului. Publică trei reviste: *Molecular Oncology*, *FEBS Letters* și *FEBS Journal*.

fecundație – etapă esențială a procesului de reproducere sexuală, constând din unirea a

două celule HAPLOIDE specializate, GAMEȚI, pentru a forma o celulă DIPLOIDĂ, ou (ZIGOT), de la care se formează un nou organism.

feedback – termen provenit din electronică și cibernetică referitor la procese în care factorii ce acționează pentru a produce un anumit rezultat final sunt modificați (corecți, amplificați sau represați) de către rezultatul acțiunii lor. Ca urmare, în orice sistem, circuit electronic, cale metabolică etc. informația de la „ieșire” (*output*) din produsul final este utilizată pentru a influența „intrările” (*input*) în acel sistem. Tradus, de obicei, prin **retroacțiune**, **retroinhibiție**, **conexiune inversă**, **retrocuplaj**, **aferentație inversă** etc., dar folosit frecvent în forma originală, deoarece se consideră că niciuna din expresiile citate nu redă integral sensul termenului inițial. În biologie reprezintă un mecanism de reglare esențial al căilor metabolice concretizat prin asigurarea HOMEOSTAZIEI, respectiv prin menținerea constantă a echilibrului intern al organismului; rezultatul (produsul) unui proces amplifică sau reduce rata la care acesta are loc. Dacă produșii finali determină creșterea ratei de desfășurare a unui proces, răspunsul este de tip **feedback pozitiv**: semnalul de la ieșire este utilizat pentru a-l amplifica pe cel de la intrare (între anumite limite). Dacă produșii unei reacții inhibă desfășurarea ei sau inhibă viteza cu care are loc, răspunsul este de **feedback negativ**: semnalul de la ieșire este utilizat pentru a-l reduce pe cel de la intrare. Procesele biologice sunt reglate, în special, prin feedback negativ. În cazul **inhibiției prin feedback a activităților enzimatică**, prezența sau acumularea produșilor finali (aminoacizi, baze purinice și pirimidinice etc.) în mediu, dincolo de o anumită limită, inhibă activitatea primei ENZIME a căii metabolice de sinteză și blochează întreaga cale. Reprezintă un mecanism prompt de reglare fină, cu acțiune practic instantanee, care inhibă activitatea enzimelor preexistente în celulă. În absența acestui mecanism, activitatea lor ar continua și ar avea ca rezultat acumularea neeconomică, în exces, a produsului respectiv. Acest tip de inhibiție (denumit inițial **efectul Novick-Szilard**) a fost descris de Novick și Szilard în 1954, în cazul sintezei TRIPTOFANULUI. **Represia sintezei enzimelor** (Monod și Cohen-Bazire, 1953) sau **represia prin feedback** este un mecanism de control mai lent, care reglează concentrația enzimelor ce participă într-o cale metabolică anabolică: când concentrația produsului final al căii depășește un anumit nivel, acesta

blochează transcrierea genelor care codifică enzimele respective, încetinind sau stopând complet sinteza acestora (feedback negativ sau represie prin produs final).

femelă – simbol ♀ (ogindă stilizată) care o reprezintă în simbolistica zodiacală pe Venus, zeița iubirii și frumuseții în mitologia romană.

FEMS (*Federation of European Microbiological Societies*) – Federația Europeană a Societăților de Microbiologie.

femto+ (simbol f) – prefix SI cu semnificația de 10^{-15} .

femtoplanton – (*ecol. microorg.*) organisme planctonice cu diametrul cuprins între 0,02 și 0,2 μm .

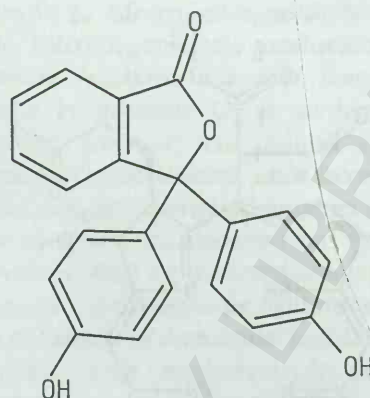
fenilalanină (simbol Phe sau F) – L-fenilalanină (acid α -amino- β -fenilpropionic; 165 Da), $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$, este codificată în sinteza proteinelor de codonii UUC și UUU. Esențial în dieta mamiferelor este prezent în majoritatea proteinelor. Rol în biogeneza hormonilor tiroidieni. Esterul metil al fenilalaninei împreună cu acidul aspartic formează un dipeptid (ASPARTAM), îndulcitor sintetic hipocaloric (*Nutrasweet*).

FENN, John Bennett (1917-2010) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2002) împreună cu Koichi TANAKA, pentru dezvoltarea metodelor de ionizare prin desorbție blândă utilizate în analiza macromoleculelor biologice cu ajutorul spectroscopiei de masă.

fenocopie – (*genet. microorg.*) modificare fenotipică neereditară, produsă sub influența anumitor condiții de mediu, care simulează schimbări fenotipice determinate genetic (de exemplu, de o MUTAȚIE). Nu există o relație de specificitate între factorul inductor și efect: aceeași influență din mediu poate simula diferite mutații în funcție de perioada în care a acționat. Unele fenocopii sunt inductibile numai când influența mediului a acționat într-o anumită perioadă de timp în cursul dezvoltării. De exemplu, celulele F^+ de la *ESCHERICHIA COLI* (donatoare de informație genetică) se comportă ca receptoare (simulează caracterul F^-) – sunt fenocopii F^- – când sunt cultivate la densități mari în bulion intens oxigenat. Transferate într-un mediu uzual, fenocopiile F^- redevin celule F^+ (donatoare).

Fenogenetică – ramură a geneticii care studiază relațiile dintre GENOTIP și manifestările sale fenotipice (Genetica dezvoltării).

fenogramă – (*biosistem.*) diagramă ramificată (DENDROGRAMĂ) ce reprezintă gradele de similaritate globală a unor TAXONI, permițând deducții privitoare la relațiile filogenetice.



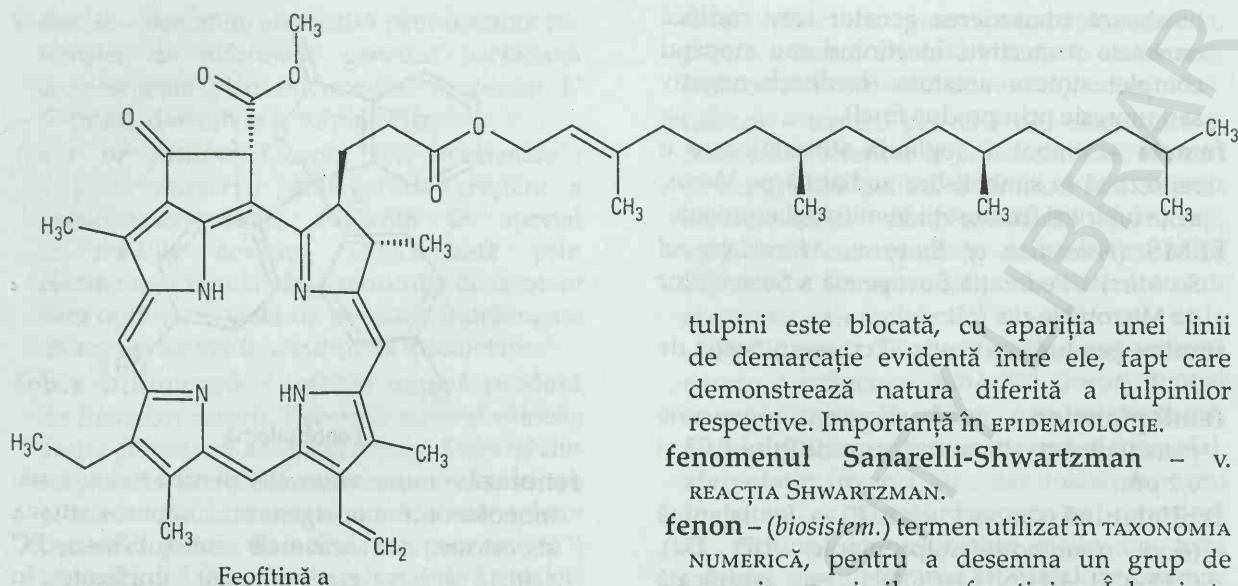
Fenolftaleină

fenolază – nume alternativ pentru trei ENZIME: monofenol-monooxigenaza, CATECOL-OXIDAZA și oricare din enzimele sub-subclasei EC 1.10.3; aceste enzime sunt implicate în „brunificarea” țesuturilor vegetale lezate, dar și în transformarea CATECHINELOR în taninuri catechinice: taninurile din cojile de stejar, molid, castan nobil, mesteacăn, salcie, unele specii de *Acacia* (de exemplu, *Acacia catechu*) și *Eucaliptus*, precum și taninurile din lemnul de *quebracho* (*Schinopsis lorentzii*); V. CATECOL-OXIDAZE.

fenolftaleină (*E. phenolphthalein*) – indicator de pH care își schimbă culoarea de la incolor (pH 8,3) la roșu (pH 10).

fenoli – 1. compuși care conțin una (monofenoli) sau mai multe grupări HIDROXIL (polifenoli) legate direct de un nucleu benzenic. Au diferiți derivați cu importanță practică (antiseptice și dezinfectanți); 2. fenol (acid carbolic, acid fenic) compus hidroxilic al benzenului: **hidroxibenzen** ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$), cristalizat, solubil în alcool și eter, greu solubil în apă la cald, microbiostatic și/sau microbicid în funcție de concentrație și temperatură. Acționează asupra potențialului de membrană la bacterii, afectează permeabilitatea membranelor și coagulează citoplasma. Inactivat de substanțele organice. Iritant pentru țesuturi. Etalon în raport cu care se apreciază activitatea antimicrobiană a diferitelor substanțe (COEFICIENT FENOLIC). Intră în compoziția unor coloranți (carbol-fuchsină). Derivați activi: lisol sau săpun de crezol (amestec de 2-, 3-, 4-crezol cu săpun de potasiu, preparat cu ulei de in), 2-hidroxdifenil (2-fenilfenol), clorocrezol (4-clor-3,5-dimetilfenol), acid picric (2,4,6-trinitrofenol) ș.a.

fenom (*E. phenome*) – echivalent fenotipic al GENOMULUI, exprimat ca suma tuturor caracterelor fenotipice ale unui organism.



fenomenul Arthus – reacție inflamatorie cutanată locală produsă de administrarea intradermică de antigene la animale care au o concentrație mare de anticorpi circulanți. Debut la 2-4 ore de la inoculare, cu eritem, edem, hemoragie locală și necroză. Determinată de formarea de COMPLEXE IMUNE antigen-anticorp precipitabile (cu IgG și IgM), distrugerea arteriolelor în urma depunerii de trombusuri pe pereții lor, extravazare de polimorfonucleare neutrofile. Fenomenul este asociat cu activarea MASTOCITELOR, eliberarea de AMINE VASOACTIVE, LEUKOTRIENE, factori de agregare plachetară, activarea SISTEMULUI COMPLEMENT și formarea de C3a și C5a. Exemplu de patologie locală prin complexe imune, prezent la animale cu un nivel ridicat de anticorpi precipitanți. Este o reacție de HIPERSENSIBILITATE PRIN COMPLEXE IMUNE (tipul III).

fenomenul Danysz – toxicitatea reziduală a unui amestec de toxină/antitoxină difterică depinde de condițiile în care s-a făcut amestecul. Efectuat într-o singură etapă, amestecul toxinei cu o cantitate echivalentă de antitoxină este netoxic. Amestecul efectuat în două etape, la interval de 30 de minute, conține toxină liberă, neneutralizată: în prima etapă, toxina leagă mai multă antitoxină decât echivalentul său, lăsând liberă o cantitate insuficientă de antitoxină necesară pentru a neutraliza a doua doză de toxină.

fenomenul Dienes – descris la tulpini de *Proteus* spp. capabile de „roire” pe suprafața mediului de cultură. În timp ce bacteriile aparținând aceleiași tulpini, însămânțate în mai multe puncte ale unei plăci Petri „roiesc”, acoperind integral suprafața acesteia, dezvoltarea altor

tulpini este blocată, cu apariția unei linii de demarcație evidentă între ele, fapt care demonstrează natura diferită a tulpinilor respective. Importanță în EPIDEMIOLOGIE.

fenomenul Sanarelli-Shwartzman – v. REACȚIA SHWARTZMAN.

fenon – (biosistem.) termen utilizat în TAXONOMIA NUMERICĂ, pentru a desemna un grup de organisme similare fenotipic. Înlocuiește termenul de TAXON.

fenotip (E. *phenotype*) – (genet.) ansamblul proprietăților structurale și funcționale ale unui organism, determinate de interacțiunea dintre GENOTIPUL său și efectele mediului. Termenul poate fi aplicat la totalitatea caracteristicilor rezultate din exprimarea genotipului sau numai la o parte din ele, considerate semnificative (de exemplu, fenotip Lac⁺). În unele cazuri, la MICROORGANISME, fenotipul este revelat ca, de exemplu, în cazul bacteriilor care utilizează lactoza numai în prezența acesteia (INDUCȚIE ENZIMATICĂ). Include proprietăți observabile (mărime, structură etc.) și invizibile (capacitatea de a face anumite sinteze, ENZIME etc.).

feofitină a (E. *pheophytin a*) – pigment implicat în FOTOSINTEZĂ, reprezentat de o moleculă de CLOROFILĂ din care a fost îndepărtat un atom de Mg.

feric – care conține fier trivalent: Fe(III) sau Fe³⁺.

feritină – proteină de stocare a fierului, prezentă în special la mamifere în ficat, splină, măduva oaselor, dar și în celulele fungilor și ale unor plante. Morfologic apare ca formată dintr-o moleculă de înveliș, **apoferitina**, care delimitează un spațiu gol, aproximativ sferic (diametrul extern ~13 nm; diametrul intern 7-8 nm), în care se găsesc 4500 de atomi de Fe(III) sub formă de hidroxid-fosfat feric: (FeO(OH))₈(FeO·PO₄H₂). Fiind cu densitate mare de electroni, este folosită ca marker în MICROSCOPIA ELECTRONICĂ, spre exemplu, pentru localizarea unor antigene, după cuplarea feritinei cu anticorpii respectivi.

feritină cationizată – FERITINĂ din splina de cal, policationizată prin tratare cu

dimetil-propandiamină, care convertește majoritatea grupărilor carboxil la grupări amino terțiare cu sarcină pozitivă. Utilizată în MICROSCOPIA ELECTRONICĂ pentru detectarea sarcinilor electronegative de pe suprafața celulelor. Cantitatea de feritină cationică legată este, în general, aproximativ egală cu sarcinile electrice negative de suprafață.

ferment – denumire veche, ieșită din uz, pentru ENZIMELE participante în procese de fermentație.

fermentația butandiol – prezintă la bacteriile din genurile *Enterobacter*, *ERWINIA*, *Klebsiella*, *Serratia* etc., constă în fermentația GLUCOZEI cu producere de 2,3-butandiol, etanol, acid formic (sau CO_2 și H_2), mici cantități de diacetil ($\text{CH}_3\text{COCOCH}_3$), prin reacția: 2 piruvat \rightarrow α -acetolactat \rightarrow acetoină \rightarrow 2,3-butandiol. Cantitatea de acid este mică (reacții negative cu roșu de metil); cea de CO_2 este mai mare decât H_2 (5:1).

fermentația compușilor organici ai azotului – caracteristică bacteriilor din genul *Clostridium* (*C. sporogenes*, *C. histolyticum*, *C. tetani* etc.), urmează în forma sa uzuală calea REACȚIEI STICKLAND de fermentație cuplată a doi aminoacizi, în care unul este oxidat, iar celălalt redus. Mai mulți aminoacizi diferiți pot servi ca donori de electroni în această reacție, dar cel mai frecvent ALANINA, VALINA, LEUCINA, și IZOLEUCINA. Acceptorul de electroni obișnuit este GLICINA. Un exemplu caracteristic de reacție Stickland este furnizat de fermentația valinei ca donor de electroni (valină $- 4\text{H} \rightarrow$ acid izobutiric) și a glicinei ca acceptor de electroni (glicină $+ 4\text{H} \rightarrow$ acid acetic), care evoluează în două etape, cu reacția globală: valină $+ 2$ glicină \rightarrow acid izobutiric $+ 2$ acid acetic $+ 3\text{NH}_3 + \text{CO}_2$.

fermentația sorbozei – proces biotehnologic comercial în care D-SORBITOLUL, obținut prin reducerea D-glucosei sau D-fructozei, este oxidat de unele bacterii: *Acetobacter* sau *Gluconobacter* spp., în special *G. oxydans* (*Acetobacter suboxydans*) la L-sorboză (o 2-cetohexoză), utilizată ca intermediar (convertit pe cale chimică) la producerea de vitamină C (ACID ASCORBIC).

fermentație – 1. proces metabolic, efectuat de MICROORGANISME (BACTERII sau LEVURI), prin care o serie de compuși organici ca poliglucide (AMIDON, CELULOZĂ), diglucide (ZAHAROZĂ, LACTOZĂ, MALTOZĂ), hexoze (GLUCOZĂ, FRUCTOZĂ, GALACTOZĂ), pentoze, polialcool (GLICEROL, MANITOL), aminoacizi, acizi organici etc. sunt catabolizați la compuși

mai simpli și, adesea, cu o cantitate mică de energie. Microorganismele producătoare sunt heterotrofe facultativ anaerobe (capabile de respirație în prezența O_2 și de fermentație în absența acestuia) sau obligat anaerobe. În fermentație, în absența unor acceptori de electroni exogeni, compușii organici sunt atât donori cât și acceptori de electroni, asigurând un echilibru strict de oxidoreducere: produșii finali au un nivel mediu de oxidare identic cu cel al substratului fermentat (oxidarea unui intermediar este echilibrată de reducerea echivalentă a altor intermediari ai căii metabolice). Energia eliberată este mult mai mică decât în respirație. Cea mai mare parte este stocată în ATP prin FOSFORILARE LA NIVELUL SUBSTRATULUI, o parte rămânând fixată în produșii de fermentație. Fermentațiile sunt clasificate și denumite după natura produsului lor final major (FERMENTAȚIILE ALCOOLICĂ, BUTIRICĂ, LACTICĂ, PROPIONICĂ etc.). Cele mai multe fermentații au o importanță deosebită deoarece furnizează produși cu valoare economică ridicată, care pot fi obținuți pe scară industrială. În unele cazuri, capacitatea de utilizare a anumitor zaharuri este foarte caracteristică și poate fi folosită drept criteriu taxonomic pentru caracterizarea și identificarea unor specii sau genuri de microorganisme. În industria biotehnologică, noțiunea de fermentație este extinsă, în mod arbitrar, la orice proces realizat de microorganisme, la scară mare, chiar dacă adesea evoluează în condiții de aerare puternică. Sunt incluse în acest cadru (neacceptat de multe publicații științifice) producerea de biomasă microbiană, de antibiotice și alți metaboliți secundari, de ENZIME, procesele de bioconversie ș.a.; 2. pot fi supuși „fermentației” și unii compuși anorganici ai SULFULUI (sulfitul) sub acțiunea bacteriei *Desulfovibrio sulfodismutans* sau a unor bacterii sulfat-reducătoare.

fermentație acetonobutilică (*E. acetone n-butanol fermentation*) – fermentație produsă prin acțiunea unor tulpini de *Clostridium acetonobutylicum* având ca produși finali acetonă și/sau izopropil și n-butanol. Glucoza este inițial metabolizată *via* fermentația butirică, până în momentul în care pH scade la 4,5-5,0, când se formează ca produși majori acetona și alcoolul butilic. Importanță deosebită în trecut, pentru valorificarea MELASELOR, AMIDONULUI solubilizat, porumbului, orezului și cartofilor și pentru aplicațiile economice ale acetonei (chimie, medicină, industria explozivilor etc.) sau a butanolului (solvent și materie

primă pentru butadienă, utilizată în industria cauciucului sintetic). În prezent, sunt produși, în special, prin sinteză chimică de la materiale petrochimice.

fermentație acidă mixtă – pare să fie o caracteristică a ENTEROBACTERIACEAE-lor, fiind descrisă la genurile *Escherichia*, *SALMONELLA* și *Shigella*. Este rezultatul unei serii de reacții care pornesc de la PIRUVAT și duc la formarea unui număr de produși diferiți (etanol, lactat, acetat, succinat, formiat, CO_2 , H_2 etc.), care variază ca natură și cantitate relativă în funcție de MICROORGANISME.

fermentație alcoolică – cea mai veche fermentație cunoscută (de peste 3000 de ani) este și în prezent una din cele mai importante datorită utilizării în industria alimentară, chimică, farmaceutică, a cosmeticelor și cauciucului precum și a băuturilor alcoolice naturale. Materiile prime ieftine și abundente cantitativ sunt amidonoase (cartof, porumb, orez, orz, secară), zaharoase (trestie sau sfeclă de zahăr, sucuri de fructe, melase etc.) sau celulozice (lemn și stuf pretratate la 100°C cu acizi sub presiune pentru hidroliză la forme mai simple fermentescibile). Înainte de fermentare, amidonul, celulozele și hemicelulozele trebuie tratate cu unele preparate enzimatice de origine vegetală ca MALȚUL de cereale (ZAHARIFICARE cu malt), cu ENZIME de natură microbiană (AMILAZA din *Aspergillus oryzae*) sau cu acizi diluați (HCl , H_2SO_4) care le hidrolizează sau convertesc în zaharuri cu molecule relativ simple și fermentescibile. MICROORGANISMELE active sunt: *Saccharomyces cerevisiae*, *Pichia*, *Aspergillus*, *FUSARIUM*, *Mucor* etc. dintre fungi, dar și o serie de bacterii ca: *Zymomonas mobilis*, *Sarcina ventriculi*, *Erwinia amylovora* și *Thermoanaerobacter ethanolicus*. În acest proces, inițial, GLUCOZA este convertită la PIRUVAT pe CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS, care este decarboxilat la acetaldehidă de către piruvat-decarboxilază. În continuare, acetaldehida este redusă la etanol de către ALCOOL DEHIDROGENAZA dependentă de NAD. Colateral se mai produc în cantități mici și alte substanțe ca acid lactic, glicerol, acetaldehidă, acid acetic, acid succinic, ulei de fuzel, în cantități variabile după natura microorganismelor și a condițiilor de lucru.

fermentație butirică – fermentația glucidelor simple, a polizaharidelor și polialcoolilor sub acțiunea unor bacterii zaharolitice (*Clostridium butyricum*, *C. acetobutylicum*, *C. pasteurianum*, *C. perfringens*, *Butyrivibrio fibrisolvens*, *Fusobacterium nucleatum* etc.) cu producere

de acid butiric, $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_2\text{-COOH}$, acid acetic, acid lactic și/sau etanol, CO_2 și H_2 . Industrial se folosesc ca materie primă diferite produse vegetale (cartof, cereale, reziduuri de la fabricarea amidonului și a zahărului). Utilizare în industria alimentară (dulciuri, sucuri, limonade etc.). Fermentația butirică a produselor alimentare alterează alimentele (gustul amar și ranced al untului alterat este datorat acidului butiric liber, format în urma degradării gliceridelor, precum și gustul amar și mirosul neplăcut al laptelui acru care a suferit o fermentație butirică în locul celei lactice).

fermentație heterolactică – tip de fermentație lactică a glucidelor produsă de bacterii lactice heterofermentative (*Lactobacillus brevis*, *L. pentoaceticus*, *L. lycopersici*, *L. delbrueckii*, *L. plantarum*, *Leuconostoc mesenteroides*, *L. dextranicum*, *L. citrovorum*) cu producere de acid lactic, etanol, CO_2 , acid acetic, glicerol și manitol, în proporții variabile în funcție de natura materiei prime (substanțe amidonoase, melasă, zer, leșii sulfite etc.). În ambele căi metabolice posibile, calea clasică (6-fosfogluconat) sau a pentozofosfaților, enzima-cheie este FOSFOCETOLAZA.

fermentație homolactică – fermentație a glucozei având ca principal produs final (>85%) acid lactic ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{H}_6\text{O}_3$) + 2 moli ATP și numai cantități foarte mici de acizi volatili, alcool etilic, acid fumaric și CO_2 , produse de bacterii homofermentative: *Lactobacillus delbrueckii*, *L. acidophilus*, *L. bulgaricus*, *L. helveticus*, *L. bifidus*, *L. caucasicus* etc., specii de *Lactococcus* (*L. lactis*, *L. cremoris*) sau de *Streptococcus* ca *S. lactis*, *S. thermophilus*, *Pediococcus damnosus*. Fermentația evoluează pe calea glicolizei (CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS) cu degradarea anaerobă a glucozei la acid piruvic, care este redus la acid lactic de lactat-dehidrogenază. Pentru a asigura utilizarea eficientă a substratului și multiplicarea intensă a bacteriilor, pe măsură ce se formează acid lactic, el este neutralizat cu hidroxid de calciu astfel încât produsul final este lactatul de calciu. Dacă acidul lactic nu ar fi neutralizat, fermentația s-ar opri deoarece bacteriile respective nu suportă o aciditate foarte pronunțată. Acidul lactic are numeroase utilizări în industria alimentară (acidifiant al sucurilor și esențelor de fructe, al limonadelor), în medicină și farmacie, în industria textilă ca mordant la colorarea și imprimarea mățăsurilor și a diferitelor textile, în industria pielăriei, în industria chimică

(solvent sau plastifiant). Producția industrială se realizează numai prin fermentația produsă de bacteriile homolactice (*L. delbrueckii*, *L. bulgaricus*) sau facultativ heterolactice (*L. plantarum*). Materia primă este reprezentată de substanțele amidonoase (cartof, porumb, tratate anterior pentru transformare în substanțe fermentescibile), zaharoase (melase), zer sau leșii sulfite, încălzite la 80°C pentru a omorî MICROBIOTA „sălbatică” și însămânțate cu culturi bacteriene selecționate. Produsul final, lactat de calciu, este separat ca lactat cu H_2SO_4 care precipită calciul sub formă de $CaSO_4$, iar soluția de acid lactic este concentrată la 80% prin evaporare în vid și purificată.

fermentație „inferioară” – tip de fermentație a berii, produsă de *Saccharomyces carlsbergensis*, practică pe scară mare în SUA, Germania, Scandinavia, Olanda, Cehia. Are loc timp de 8-14 zile la 6-12°C, în stare submersă, după care este pompată în tancuri mari, unde este păstrată câteva săptămâni la frig (-1°C) pentru maturare (*lager beer*; *G. lager* = a depozita).

fermentație lactică – proces biologic de transformare a glucidelor (lactoza, glucoză, pentoze) în acid lactic sub acțiunea MICROORGANISMELOR, prin fermentație. În funcție de natura microorganismelor există două tipuri: 1) FERMENTAȚIE HOMOLACTICĂ (homofermentativă), care are ca produs major acidul lactic (>85%) și numai cantități neînsemnate de acizi volatili, etanol, acid fumaric și CO_2 , produsă de bacteriile **homofermentative**; 2) FERMENTAȚIE HETEROLACTICĂ (heterofermentativă) în care, pe lângă acid lactic, se formează acetat și/sau etanol și CO_2 , utilizând ca enzimă cheie FOSFOCETOLAZA. Aceasta clivează xilulozo 5-fosfatul produs pe CALEA PENTOZOFOSFATULUI la aldehydă 3-fosfoglicerică (care este convertită la lactat) și acetil fosfat de la care se formează acetat și/sau etanol.

fermentație malolactică – proces biologic produs de unele bacterii (*Lactobacillus plantarum*, *L. delbrueckii*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* sp.), prin care are loc conversia acidului malic la acid L-lactic, sub acțiunea enzimei malolactice. Proces util în cazul multor produse (furaje însilozate, vin etc.) pentru că reduce aciditatea acestora (acidul L-lactic este mai slab decât acidul L-malic).

fermentație propionică – alternativă la sinteza chimică; utilizează ca materie primă gazele naturale sau oxidarea *n*-propanolului. Fermentația propionică reprezintă modalitatea unică acceptabilă în industria alimentară,

sub acțiunea unor bacterii *Propionibacterium freudenreichii*, *P. technicum*, izolate inițial din brânza EMMENTAL sau *Emmentaler*. Producerea de acid propionic poate fi realizată de la glucoză sau cel mai simplu de la acid lactic ($3 \text{ lactat} \rightarrow 2 \text{ propionat} + \text{acetat} + CO_2 + ATP$), după însămânțarea laptelui cu o cultură mixtă de streptococi homofermentativi, lactobacili și bacterii propionice. Fermentația inițială a lactozei la acid lactic este urmată de dezvoltarea bacteriilor propionice (10^8 celule/g în brânza maturată), careia îi conferă un gust special și o aromă deosebită, iar CO_2 degajat se acumulează determinând formarea unor „ochiuri” (găuri) caracteristice, uniform răspândite în toată masa produsului.

fermentație „superioară” – tip de fermentație caracteristic berii blonde mai alcoolizate (*E. ale*) efectuată în Marea Britanie și în țările anglofone. Realizată de tulpini de *Saccharomyces cerevisiae*, care rămân uniform distribuite în mediul de fermentație și sunt ridicate la suprafață, în stratul de spumă, de CO_2 care se degajă. Fermentația are loc 5-7 zile la 14-23°C, după care produsul este stocat la 4-8°C pentru consolidarea aromei.

fermoar de leucină (*E. leucine zipper*; *zipper* = fermoar; abrev. ZIP) – tip de „motiv” molecular descoperit inițial în structura unor proteine de legare de ADN și a unor FACTORI DE TRANSCRIERE, dar prezent și la alte proteine (produșii protooncogenelor *myc*, *fos* și *jun*), care conțin de-a lungul catenei

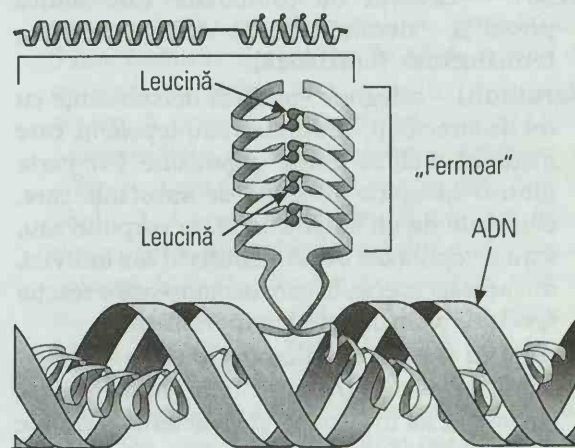


Fig. F4. Reprezentare schematică a motivului „fermoar de leucină” (*leucine zipper*), un dimer în care fiecare monomer conține două α -helixuri. Moleculele de leucină sunt dispuse regulat (tot al șaptelea aminoacid) numai într-unul din α -helixuri. Interacțiunile catenelor laterale ale leucinelor favorizează menținerea celor două α -helixuri omoloage lăloaltă. Secvențele de recunoaștere, care includ domeniul de legare de ADN, sunt pe celelalte două α -helixuri.

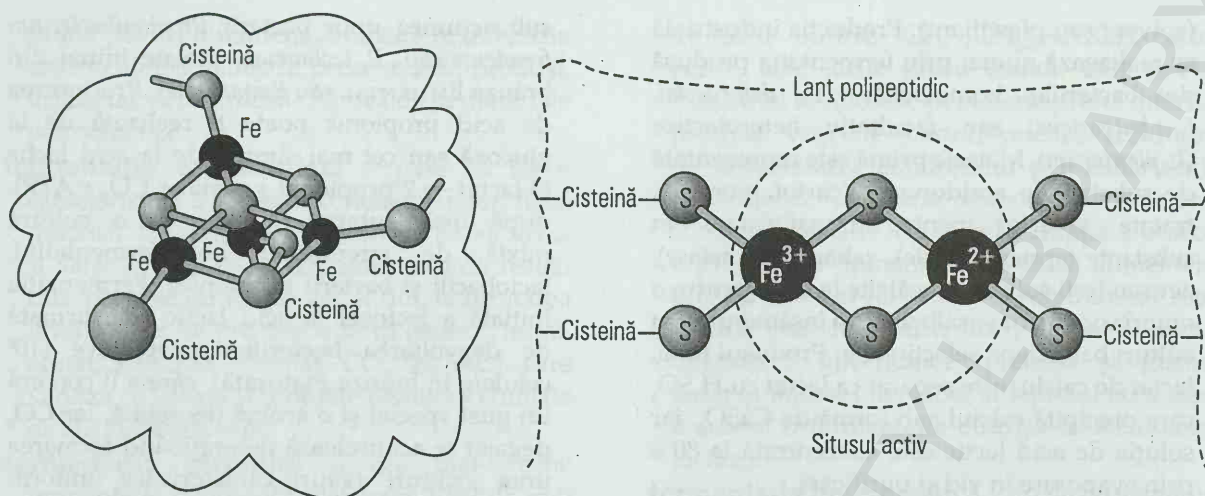


Fig. F5. Reprezentare schematică a conformației spațiale a complexului Fe-S din structura ferredoxinei.

polipeptidice α -helicale mai multe molecule de LEUCINĂ situate la intervale regulate. În cazul proteinelor de legare a ADN, fiecare al șaptelea aminoacid este leucină. Deoarece leucina face parte din categoria aminoacizilor hidrofobi, care au tendința de a se atrage între ei, șirul de leucine expuse pe suprafața unei α -helice are tendința de a interacționa cu leucinele de pe o α -helice similară, determinând formarea prin INTERACȚIUNI HIDROFOBE a unor dimeri între cele două catene aliniate în paralel, după un model care amintește mecanismul de „legare”/închidere al unui fermoar. Structura realizată este mai adaptată pentru a se putea lega în incizura mare (*major groove*) a ADN d.c. (fig. F4).

fero+ – element de combinare care indică prezența fierului feros (de exemplu, ferocitocrom, feroxidază).

feromoni – categorie specifică de substanțe cu rol de atracțanți, afrodiziaci sau repelenți, care mediază relațiile dintre organisme. Fac parte dintr-o categorie generală de substanțe care, eliminate de un individ în afara corpului său, sunt recepționate de un alt individ sau indivizi, din aceeași specie, în care declanșează o reacție specifică și un anumit comportament.

feromoni sexuali la microorganisme – descriși inițial la LEVURI (factorul α la *Saccharomyces cerevisiae*), au fost izolați și caracterizați chimic la *Rhodospirillum toruloides* (**rhodotorucina**), la *Tremella* (**tremerogeni**) și la *Streptococcus faecalis*. Descriși inițial sub denumirea de agent inductor al agregării, feromonul de sex de la *S. faecalis* este prezent în filtratele aceluare ale bulionului de cultură. Rezistent la TRIPSINĂ, inactivat de chimotripsină, este un polipeptid mic (912 Da), inductor al agregării celulare. Favorizează contactele intercelulare și creșterea

frecvenței de transfer a plasmidelor cu câteva ordine de mărime. Activ în concentrații foarte mici ~ 4 pg/100 ml sau câteva molecule. Produs de celulele receptoare de material genetic, care poartă pe suprafață o **substanță de agregare** ce se leagă, probabil, de o substanță specifică **substanța de legare** prezentă pe suprafața celulelor donatoare.

feroprotoporfirina IX – V. HEM.

feros – care conține fier divalent Fe(II) sau Fe^{2+} .

ferredoxină (simbol Fd) – grup de proteine neenzimatice cu Fe-S, (6000-24000 Da), comune în sistemele biologice implicate în procesele de transfer de electroni. Au un număr egal de atomi de Fe și de S, cu unul sau doi centri de tipul $[2\text{Fe}-2\text{S}]$, $[3\text{Fe}-3\text{S}]$ sau $[4\text{Fe}-4\text{S}]$ și un POTENȚIAL REDOX scăzut ($E_m = -400$ mV). SITUSUL ACTIV al Fd este format din doi atomi de Fe și doi de S, numiți **labili**, deoarece sunt eliberați sub formă de H_2S , după acidifierea soluțiilor de Fd. Deși atomii de Fe nu sunt legați de un nucleu porfirinic (ca în cazul CITOCROMILOR) ei pot să-și schimbe valența (Fe^{3+} , Fe^{2+}) permițând transportul de electroni (fig. F5). Potențialul lor de reducere variază în limite largi, în funcție de numărul atomilor de Fe-S și de modul în care sunt legați de proteine. De aceea, diferitele Fd pot servi în diferite puncte ale LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI. Prezente la bacterii (*Clostridium pasteurianum*, *Chlorobium*, *Chromatium*), în CLOROPLASTE (FOTOSINTEZĂ OXIGENICĂ) etc.; la bacterii acționează ca purtători de electroni în diferite sisteme de oxidoreducere. Unele Fd pot fi înlocuite *in vivo* de FLAVODOXINE. Rol important în lanțul de respirație celulară și în fotosinteză.

ferredoxin-NADP reductază – proteină periferică membranară enzimatică, localizată

pe latura stromală a tilacoidelor, cu funcție esențială în etapa finală de fotoreducere. Catalizează transferul electronilor de la FERREDOXINĂ la NADP^+ , furnizând NADPH , esențial pentru asimilarea fotosintetică a carbonului: $4\text{Fd}(\text{Fe}^{2+}) + 2\text{NADP}^+ + 2\text{H}^+ \rightarrow 4\text{Fd}(\text{Fe}^{3+}) + 2\text{NADPH}$.

Ferroplasma acid armanus – MICROORGANISM arhean extremofil prezent în biofilmele din apele de drenare acide ale minelor.

fertilitate – 1. (genet. microorg.) măsură a potențialului reproductiv al unui organism individual sau populații raportată la numărul efectiv de descendenți viabili produși per unitate de timp sau pe durata perioadei de reproducere a unui organism femel; 2. proprietate a solului de a asigura plantelor de cultură apa și substanțele nutritive de care au nevoie; poate fi ameliorată sau mărită prin utilizarea fertilizatorilor organici sau minerali.

fertilizare – 1. acțiunea de tratare a unui sol agricol cu fertilizatori naturali sau sintetici, organici sau minerali, în scopul creșterii producției de cereale, legume, fructe etc.; 2. V. FECUNDAȚIE.

fertilizatori bacterieni – culturi bacteriene, în general, fixatoare de azot (*Rhizobium* sp., *Frankia*, *Azospirillum* etc.) sau active în circulația fosforului (*Bacillus megaterium phosphaticum*), utilizate pentru tratarea („bacterizarea”) semințelor înainte de însămânțarea în câmp sau a rădăcinilor plantelor de cultură.

Fervidobacterium (L. *fervidus* = fierbinte) – grup de bacterii (ordinul Thermotogales), cu celule bacilare, prezente izolat sau în perechi ($0,5-0,6 \times 1,0-40 \mu\text{m}$), Gram-negative, cu protuberanțe terminale la una din extremități („sferoizi”). Obligat anaerobe. Termofile extreme ($65-70^\circ\text{C}$). Cresc heterotrof. Fermentează GLUCOZA cu producere de acetat, H_2 și CO_2 . Reduc sulful la sulfuri. Specia tip *Fervidobacterium nodosum*; %GC: 33-41. Izolat din izvoare vulcanice fierbinți, ape geotermale. Alte specii: *F. gondwanense*, *F. pennivorans*, *F. islandicum*.

α -fetoproteină (AFP) – GLICOPROTEINĂ normală, circulantă, sintetizată și secretată în viața fetală, în sacul vitelin și ficat. În serul fetal prezintă până la 2-3 mg/ml. La adult este înlocuită de albumină (nivel foarte scăzut în ser). Crește în carcinomul hepatocelular, gastric și pancreatic. Rol de MARKER tumoral diminuat de faptul că este exprimat mai intens în ciroză și în alte stări non-neoplazice.

fetuină (E. *fetuin*; α_2 -HS-glycoprotein) – proteină plasmatică majoră fetală la mamifere

(α -globulină, 70 kDa), formând ~45% din conținutul proteinelor serice. Sintetizată și secretată de ficat și de sacul vitelin, prezentă în lichidul amniotic. GENELE care codifică această proteină și albumina serică au apărut în cursul evoluției ca rezultat al duplicării unei gene ancestrale acum $3-5 \times 10^8$ ani. Cea provenită din serul fetal de vițel (bogată în glucide) este factor de creștere în culturile de celule animale.

fetus (L. *fetare* = a produce, a da naștere) – produsul de concepție, corespunzător organismului în dezvoltare, în viața uterină, în perioada postembrionară (la om, de la 7-8 săptămâni după fecundare până la naștere).

F_0F_1 -ATPaza bacteriană – v. ATP SINTAZE.

fialide (E. *phialis* = fiolă, flacon) – (micol.) tip de celule conidiogene care sunt deschise la una din extremități, prin care catena de CONIDII cu pereți numai parțial continui cu celula conidiogenă se dezvoltă în succesiune BAZIPETALĂ (cu conidia cea mai tânără la bază sau la extremitatea proximală a catenei).

fibrile (E. *fibrillae*) – 1. tip de FIMBRII (K88 = F4 și K99 = F5), prezente pe tulpini de *ESCHERICHIA COLI*, patogene pentru purceii nou-născuți și pentru viței și miei. Se leagă de moleculele de D-galactoză (K88) și ACID NEURAMINIC (K99). Fimbriile K88 au forma unor filamente fine, flexibile, cu diametrul de 2 nm. În asociere cu alte tipuri, antigenele fimbriale K88 și K99 sunt folosite ca vaccin contra bacilozei porcine; 2. Structuri fine, filiforme, alungite, care sub formă de fascicule pot forma o fibră. Pereții celulelor vegetale conțin fibrile microscopice (MICROFIBRILE) cu diametrul de aproximativ 5 nm, alcătuite fiecare din 50-60 de catene de celuloză, paralele, asociate pentru a forma o structură lineară sau o panglică aplatizată. Microfibrilele de celuloză sunt aranjate în straturi, dispuse în unghi drept unele față de altele; 3. Componente structurale ale fibrei de COLAGEN, alcătuite fiecare din molecule de collagen formate din trei polipeptide (catene α), bogate în GLICINĂ și PROLINĂ, răsucite într-o structură triplu-helicală dextroasă rigidă. Moleculele de collagen au diametrul de 1,5 nm și lungimea de 270 nm și sunt aliniate în fibrile, atât cap la cap cât și paralel. Fibrele tipice au pe secțiune transversală ~270 de molecule de collagen.

fibrinază – v. FIBRINOLIZINĂ; PLASMINĂ.

fibrină – proteină monomerică fibrilară insolubilă (320 kDa) care formează o rețea la nivelul leziunilor peretelui vascular, reprezentând suportul solid al cheagului sanguin. Polimerizează ușor în cursul coagulării

sângelui de la FIBRINOGEN, prin îndepărtarea proteolitică de către TROMBINĂ a unor FIBRINOPEPTIDE bogate în aspartat și glutamat, în prezența Ca^{2+} . Utilizată în terapeutică sub forma unui gel de fibrină ca hemostatic.

fibrinogen – glicoproteină fibrilară (46 nm lungime; 340 kDa), formată din doi monomeri identici, fiecare alcătuit din trei polipeptide (α , β și γ) legate prin punți disulfidice. Precursor al FIBRINEI. Solubil în plasmă (2-3 mg/ml), se transformă în fibrină insolubilă, când este activat în coagularea sângelui.

fibrinoliză – solubilizarea FIBRINEI și liza cheagului sangvin, prin acțiunea ENZIMELOR proteolitice (PLASMINĂ sau enzime microbiene).

fibrinolizină (sin. fibrinază; plasmină) – SERIN-PROTEINAZĂ (EC 3.4.21.7) cu acțiune similară TRIPSINEI, prezentă la mamifere. Se formează de la un precursor inactiv (PLASMINOGEN sau profibrinolizină), prezent normal în sânge, prin acțiunea unei alte enzime – ACTIVATORUL PLASMINOGENULUI. Dizolvă cheagurile de sânge prin degradarea proteolitică a fibrinei. Unele MICROORGANISME produc ENZIME cu acțiune fibrinolitice directă sau indirectă; v. PLASMINĂ.

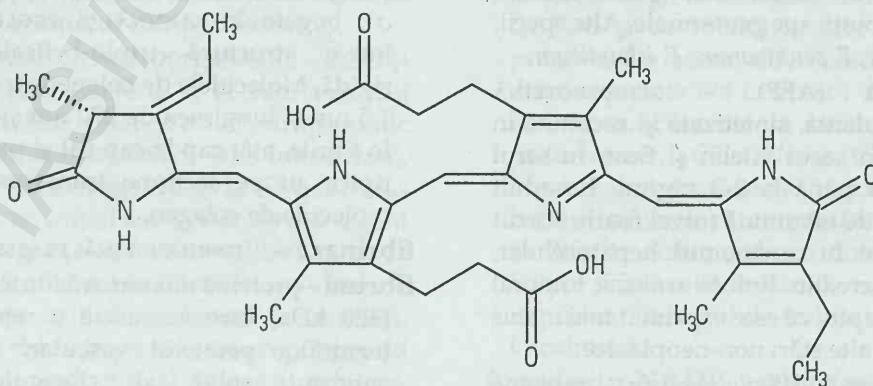
fibrinopeptide – fragmente polipeptidice intens electronegative, clivate de acțiunea TROMBINEI asupra FIBRINOGENULUI. Există două peptide (A și B)/per moleculă de FIBRINOGEN.

fibroblast – celulă fusiformă, alungită sau stelată, mobilă, derivată din mezoderm, rezidentă în țesutul conjunctiv. Este stimulată de mai mulți factori de creștere (FGF = factorul de creștere al fibroblastelor, TGF- β ș.a.). Sintetizează și secretă majoritatea componentilor MATRICEI EXTRACELULARE. Secretă PROCOLAGEN fibrilar, FIBRONECTINĂ și COLAGENAZĂ.

fibroină – proteină fibrilară din mătase, secretată de glanda posterioară a larvei de *Bombyx mori*, alcătuită din două catene (grea:

H; ușoară: L) legate prin legături disulfidice. Structură secundară tip β -pliere (planuripiată), cu conținut prevalent de GLICINĂ, ALANINĂ și SERINĂ. Fibră rezistentă, neextensibilă datorită legării covalente a catenelor.

fibronectine (proteine de legare celulară; molecule de adeziune celulară; L. *fibra* + *necto* = a se lega) – clasă de GLICOPROTEINE dimere, macromoleculare (440 kDa), multifuncționale, prezente în formă solubilă în plasmă și alte lichide extracelulare (~200 $\mu\text{g/ml}$) și în formă insolubilă, fibrilară, în țesuturi, în MATRICEA EXTRACELULARĂ și pe suprafața celulelor animale. Sunt formate din două catene polipeptidice foarte mari (~2500 aminoacizi) reunite prin două LEGĂTURI DISULFIDICE la extremitatea COOH terminală sau ca polimeri. Pe baza secvenței primare a aminoacizilor o subunitate de fibronectină prezintă trei tipuri de omologie (I, II, III). **Fibronectina plasmatică** este produsă de hepatocite, MACROFAGE, celule endoteliale, celule Schwann, FIBROBLASTE și epiteliul intestinal. **Fibronectinele celulare** sunt proteine majore de suprafață celulară, prezente pe celulele normale, dispar de pe cele transformate malign. Moleculele de fibronectină constau din domenii înalt-structurate ce conțin situsuri de legare pentru macromoleculele extracelulare și receptorii specifici cu care interacționează. Situsul de legare cu celulele mamiferelor corespunde secvenței RGD (Arg, Gly și Asp). Interacțiunea receptorilor de fibronectine (membri ai familiei INTEGRINELOR) cu fibronectina adsorbită pe o suprafață are rol în adeziunea intercelulară. Fibronectinele se leagă de ADN, ACTINE, COLAGEN, ficină, HEPARINĂ, PROTEOGLICANI, GLICOPROTEINE virale, ADEZINELE protozoarelor parazite. Asigură recunoașterea virus/celulă-gazdă, legarea unor bacterii patogene (*Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*) de celulele



Ficocianobilină

sensibile de pe mucoase, dar și de leucocite și macrofage. În afară de rolul în adeziunea intercelulară, sunt implicate în mobilitate, în menținerea formei celulelor, în opsonizare și în inițierea vindecării rănilor.

fico+ (E. *phyco-*) – cuvânt derivat de la Gr. *phykos* = algă, utilizat ca prefix în diferite combinații (de exemplu, FICOBILIPROTEINE, FICOBILISOMI etc.).

ficobilină (E. *phycobilin*) – CROMOFOR component al FICOBILIPROTEINELOR, având structura unei catene de tetrapiroli lineari (tetrapiroli „deschiși”), în care cei terminali nu sunt legați între ei pentru a forma o structură tetrapirolică ciclică. Cei mai comuni sunt **ficocianobilina**, prezentă la CYANOBACTERIA și **ficoeritrobilina**, prezentă mai ales la algele roșii (RHODOPHYTA).

ficobiliproteine (biliproteine) – pigmenți hidrosolubili, colorați intens și fluorescenți, cu structură de conjugat FICOBILINĂ-proteine, prezenți la cianobacterii și la alge (RHODOPHYTA și CRYPTOPHYTA). Formați dintr-o proteină alcătuită din două catene distincte α (10-20 kDa) și β (15-30 kDa), fiecare legată covalent de moleculele cromofor – ficobilină (bilina), cu structură de catenă tetrapirolică deschisă. Monomerii tind să formeze trimeri sau hexameri, reprezentând unitățile de structură ale FICOBILISOMILOR. Există trei clase de ficobiliproteine: FICOCIANINĂ (ficocianobilină), FICOERITRINĂ (ficoeritrobilină) și ALOFICOCIANINĂ. Ficocianina și aloficocianina sunt prezente în cianobacterii și în algele roșii (Rhodophyta), ficoeritrina în algele roșii și cianobacterii, iar la Cryptophyta, în funcție de specie, se găsesc fie ficocianină, fie ficoeritrină. Pe lângă funcția de fotopigment, ficocianina servește ca rezervă de azot la cianobacterii, unde este degradată de o proteină specifică, atât în celulele vegetative cât și în heterochiști în cursul înfometării cu azot.

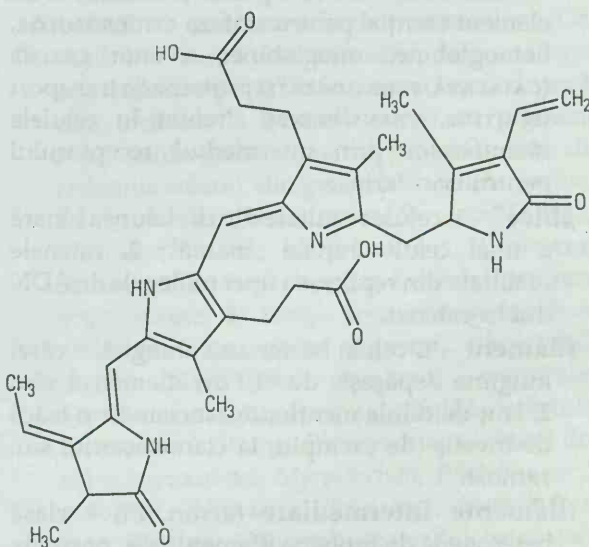
ficobilisomi – agregate moleculare de FICOBILIPROTEINE, prezente sub formă de granulații (diametru 35-50 nm), dispuse în șir regulat pe suprafața externă a membranelor fotosintetice la CYANOBACTERIA și algele roșii (RHODOPHYTA). Prezintă o regiune centrală (*core*), compusă din 2-3 elemente cilindrice, care conțin ALOFICOCIANINA (AFC), ancorată de un polipeptid *linker* și 5-6 „bastonașe” alcătuite din discuri suprapuse pentru a da complexului forma hemidiscoidală sau hemisferică. Bastonașele sunt formate din discuri de FICOCIANINĂ (FC), FICOERITRINĂ (FE) și ficoeritrocianină (FEC). Ficoeritrina absoarbe lumina cu λ cea mai mică

(energia cea mai mare) pe care o transmite la aloficocianina aflată în contact fizic cu membranele fotosintetizante și cu CLOROFILA centrului de reacție, căruia îi transferă energia. Ficobilisomii funcționează ca dispozitive de recoltă a luminii pe care o transferă pe calea FE/FEC \rightarrow FC \rightarrow AFC \rightarrow clorofila *a*. Ei asigură un transfer foarte eficient de energie de la complexul biliproteine la clorofila *a*, care permite cianobacteriilor să se dezvolte chiar la lumină foarte slabă, deoarece conținutul în ficobilisomi crește în celulele cianobacteriene, pe măsură ce intensitatea luminii scade. Celulele cele mai bogate în ficobilisomi sunt cele dezvoltate la lumina cu intensitatea cea mai mică. Existența ficobilisomilor reprezintă un avantaj pentru cianobacterii, întrucât clorofilele absorb numai o mică parte din spectru, în timp ce pigmenții accesorii absorb o gamă mult mai largă din lungimile de undă disponibile.

ficobiont – simbiot algal cu rol de producător primar în asocierea cu un tip de fungi (MICOBIONT consumator) în LICHENI. Termenul este folosit în mod eronat și în cazul cianobacteriilor („alge albastre-verzi”), pentru care denumirea corectă este de CIANOBIONT.

ficocianină (E. *phycocyanin*) – FICOBILINĂ (pigment de recoltă a luminii de culoare albastră) prezentă în FICOBILISOMI, în special la CYANOBACTERIA. Absoarbe cel mai intens lumina cu $\lambda = 620$ nm.

ficoeritrină (E. *phycoerythrin* sau *phycoerythrobilin*) – FICOBILINĂ de culoare roșie, component al FICOBILISOMILOR, prezentă în special la algele roșii (RHODOPHYTA) și la unele cianobacterii (*Anabaena variabilis*, *Mastigocladus*



Ficoeritrobilină

laminosus). Component al FICOBILIPROTEINELOR, care funcționează ca pigmenți de recoltă ai luminii pentru FOTOSISTEMUL II. Absoarbe cu maximă intensitate lumina cu $\lambda = 550$ nm.

ficofag – 1. organism care se hrănește cu alge;
2. virus specific pentru unele alge; v. FICOVIRUS.

ficologie (E. *phycology*) – studiul algelor; sin. **algologie**.

ficotoxină – grup de substanțe toxice (*Goniautoxine*, *Saxitoxine*, *Brevetoxine* etc.) produse de alge și, prin extindere, de cianobacterii (inițial numite „alge albastre-verzi”).

ficovirus (E. *phycovirus*) – grup de virusuri care infectează una sau mai multe alge (Phycobionta – Algophyta), reprezentat de VIRIONI poliedrici cu GENOM ADN d.c. asemănători BACTERIOFAGILOR T și virusurilor poliedrice descrise la alge asemănătoare cu *Chlorella* și la ZOOCLORELE de la *Paramecium bursaria* și *Hydra viridis*.

ficozoare (E. *phycozoan*) – organisme „complexe”, rezultat al unei SIMBIOZE în care celulele sau cloroplastele unei alge (FICOBIONT) trăiesc în celulele sau țesuturile unui organism animal nevertebrat (zoobiont) v. ZOOCLORELE și ZOOXANTELE.

ficusin – v. PSORALEN.

fier (simbol Fe; E. *iron*) – microelement biologic metalic având numărul atomic 26; masa atomică relativă 55,847; valența 2⁺, 3⁺; izotopul cel mai frecvent în natură Fe-56. Are mulți radioizotopi (12), cel mai mult folosit în biologie fiind Fe-59 (timp de înjumătățire 46 de zile) care emite particule β . Fierul formează numeroase complexe cu două stări posibile de oxidare: +2, Fe(II) sau fierul feros, și +3, Fe(III) sau fierul feric. Prezent în toate celulele de la bacterii, la plante și animale ca un element esențial pentru sinteza CITOCROMILOR, hemoglobinei, mioglobinei, a unor ENZIME (CATALAZĂ, PEROXIDAZĂ) și proteine de transport (FERITINE, TRANSFERINE). Preluat în celulele mamiferelor prin intermediul receptorului pentru transferină.

„**fice**” – 1. celule rezultate din diviziunea binară a unei celule inițiale „mamă”; 2. catenele rezultate din replicarea unei molecule de ADN dublu-catenar.

filament – 1. celulă bacteriană alungită, a cărei lungime depășește de ~10 ori diametrul său;
2. lanț de celule menținute asociate de o teacă de înveliș (de exemplu, la cianobacterii); sin. TRIHOM.

filamente intermediare (acron. FI) – clasă heterogenă de proteine filamentoase, prezente în celulele animale ca parte din CITOSCHELET.

Denumirea decurge din faptul că sunt mai mari decât MICROFILAMENTELE și mai mici decât MICROTUBULII. Diferă ca mărime și secvență a aminoacizilor, având o foarte mare diversitate și specificitate pentru fiecare tip celular. Principalele proteine din structura lor sunt: KERATINELE acide și bazice din structura epitelilor, **laminele nucleare A, B și C**, **vimentina** caracteristică pentru țesutul mezenchimatos (FIBROBLASTE), **desmina** (mușchi), **proteinele acide fibrilare gliale** (celule gliale și astrocite), **periferina** (neuronii centrali și periferici), **proteinele NF-L, NF-M și NF-H** ale neurofilamentelor din neuronii maturi și **internexina** din sistemul nervos central în curs de dezvoltare. Unitatea structurală de bază a unui FI este un dimer (alcătuit din două polipeptide specifice care formează o helice dublă). Ele se asociază pentru a forma un tetramer, PROTOFILAMENTUL, lung de 48 nm. Acestea se asociază cap la cap și latură la latură pentru a forma un filament intermediar (grup de opt protofilamente). Parte a CITOSCHELETULUI, FI au un rol esențial în menținerea arhitecturii moleculare și de suport mecanic al rețelei citoscheletului, reprezentând o adevărată structură de cofraj, ca o rețea întrețesută între membrana nucleară și membrana citoplasmică, datorită stabilității sale. Sunt mai abundente în regiunile expuse la stres fizic.

filamină – proteină de legare a ACTINEI, cu moleculă lungă, flexibilă, alcătuită din două polipeptide identice, unite „cap la cap”, care leagă filamentele de ACTINĂ, interconectându-le pentru a crea o rețea stabilă tridimensională de actină cu consistență de gel. Extremitățile fiecărui polipeptid conțin un situs de legare a filamentelor de actină. Rol important în formarea PSEUDOPODELOR.

filo+ (element de compunere) – 1. Gr. *phila* = trib sau rasă (de exemplu, în FILOGENIE); 2. Gr. *phillon* = frunză (de exemplu, FILOSFERĂ); 3. Gr. *philos* = iubitor (de exemplu, termofil).

Filobasidiella – (micol.) gen de LEVURI (familia Filobasidiaceae; filum BASIDIOMYCOTA) cu stadii homo- și heterotalice, celule vegetative levuriforme haploide, cu CAPSULĂ polizaharidică cu grosimi variabile în funcție de condițiile de mediu. Produc MICELII dicariote cu HIFE adevărate, septate (SEPT DOLIPOR) și CLAMP CONNECTIONS. Au două TIPURI DE CONJUGARE (α și a), care fuzionează formând miceliu dicariot, înmugurește, produce HOLOBASIDII terminale și BASIDIOSPORI caracteristici în lanț, de la patru situsuri de apexul fiecărei BASIDII. Basidiosporii

germinează producând celule levuriforme. Specii: *F. neoformans* var. *neoformans* reprezintă stadiul sexuat al *Cryptococcus neoformans*, patogen pentru om (criptococcoza), prezent în sol, defecții de porumbei; *F. neoformans* var. *bacillispora* (*Cryptococcus neoformans* var. *gattii*, patogen pentru plante).

Filobasidium – (micol.) gen de LEVURI (familia Filobasidiaceae; filum BASIDIOMYCOTA) cu celule care înmuguresc și MICELIU adevărat cu HIFE dicariote septate (SEPT DOLIPOR) și CLAMP CONNECTIONS. Produc BASIDII lateral și terminal pe hife; BASIDIOSPORII sesili se formează pe o spirală la apexul METABASIDIEI. Unele specii fermentează; nu asimilează NO_3^- . Conțin coenzimele Q9 și Q10. Specii: *F. capsulogenum* (anamorf *Candida japonica*) prezent în sucuri de fructe și saké; *F. floriforme* (anamorf posibil *Cryptococcus albidus* var. *albidus* prezent pe plante); *F. uniguttulatum* (anamorf *Cryptococcus uniguttulatus*) izolat din probe chimice de laborator.

filocenoze – comunități de MICROORGANISME ocazionale sau rezidente, care au ca habitat natural FILOSFERA – spațiul în contact cu suprafața frunzei și cu atmosfera. Includ bacterii cu pigmenți carotenoizi care le protejează de efectul nociv al radiațiilor UV și care produc substanțe mucoide ce asigură aderența de suprafața frunzei. Conțin, între altele, bacterii fixatoare de azot molecular (*Azotobacter chroococcum*, *Klebsiella* spp., *Pseudomonas* spp., *Mycobacterium* spp., *Beijerinckia* spp., cianobacterii). Fixarea de azot este afectată de variațiile mari de temperatură, umiditate, nutrienți. Apa de gutație care conține aminoacizi, glucide și săruri minerale favorizează multiplicarea MICROBIOTEI și fixarea N_2 . Mișcarea periodică a frunzelor în regiunile temperate reprezintă un factor restrictiv. Excesul de AZOT fixat este parțial cedat plantei și parțial pierdut (îndepărtat de ploaie).

filogenie – (Haeckel, 1866) istoria evolutivă a unui organism sau a unui grup de organisme taxonomic înrudite. Sistemele de clasificare filogenetică se bazează pe stabilirea similarității și diferențelor dintre acestea, cu ajutorul moleculelor informaționale – SEMANTIDE (ADN, ARN, proteine).

filogenie moleculară – reconstrucția relațiilor de înrudire dintre organisme prin compararea secvenței moleculelor informaționale (SEMANTIDE). Bazată pe progresele teoretice și tehnice din biologia moleculară, a permis într-o perioadă foarte scurtă urmărirea evoluției organismelor de-a lungul a circa 3,8 miliarde

de ani, punând bazele unei clasificări naturale. A demonstrat realitatea existenței a trei linii distincte de evoluție (BACTERIA, ARCHAEA și EUCARYA), a permis elaborarea unui nou sistem de ORGANIZARE A LUMII VII și a unui ARBORE FILOGENETIC UNIVERSAL.

filoplan (*E. phylloplane*) – suprafața unei frunze.

filopode – prelungiri filiforme (pseudopode filamentoase) ale membranei plasmactice, „ascuțite” terminal, lipsite de elemente axiale rigide, putând ajunge la o lungime de 200 μm formate tranzitoriu în cursul mobilității celulare a protozoarelor SARCODINA; alcătuite din fascicule de filamente de ACTINĂ, asociate cu remodelarea rapidă a MEMBRANEI PLASMATICE, cu procese de aderență tranzitorie și cu mobilitatea celulară. Recent, s-a demonstrat că unele bacterii patogene (*LISTERIA*, *RICKETTSIA*, *Mycoplasma* etc.) ajunse în citosol pot fi propulsate de filopode în celulele adiacente, printr-un proces de PARACITOFAGIE, favorizând extinderea infecției. Mobilitatea celulelor eucariote lipsite de cili sau flageli se realizează prin formarea de PSEUDOPODE, LAMELIPODE, FILOPODE și LOBOPODE.

Filosea – (protozool.) clasă de protozoare amoebiene (superclasa Rhizopoda) care formează pseudopode lungi, filiforme (FILOPODE), hialine, adesea ramificate, uneori anastomozate, utilizate pentru capturarea hranei. Include două ordine: Aconchulinida (cu genurile *Nuclearia* și *Vampirella*) având celule nude, lipsite de material scheletal extern, cu filopode produse de la masa principală celulară, și Gromiida (genuri *Gromia* și *Euglypha*) la care celula este acoperită de o TESTĂ, membrană rigidă externă silicioasă sau organică având o deschidere distinctă.

filosferă – habitat adiacent frunzelor (Gr. *phyllon* = frunză), numit astfel prin analogie cu RIZOSFERA, populat de o MICROBIOTĂ diversă care include: 1) bacterii: specii cu pigment roșu, verde-galben (cu rol protector față de radiațiile solare), din genurile *Corynebacterium*, *Enterobacter*, *ERWINIA* (*E. herbicola*), *Flavobacterium*, *Lactobacillus*, *LISTERIA*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Xanthomonas*, rare actinomicete; 2) fungi: levuri (*Aureobasidium pullulans*, *Cryptococcus laurentii*, *Rhodotorula gracilis*, *Tilletiopsis*, *Torulopsis ingenuus*, *Sporobolomyces* etc.); fungisaprofiți (*Ascochyta*, *Leptosphaeria*, *Phoma*, *Pleurosporia*); alohtoni din sol (*Cryptococcus*, *Myrothecium*, *Pilolobus* etc.); patogeni (*Alternaria*, *Epicoccum*, *Stemphylium* etc.); 3) alge: Chlorophyceae. Rol important în dezvoltarea patogenilor prin competiție,

sinteze de metaboliți (FITOALEXINE, GIBERELINE, substanțe de tip auxinic) care le diminuează VIRULENȚA sau stimulează rezistența gazdei, producerea de substanțe repelente, dezagreabile sau toxice, care limitează capacitatea de hrănire a afidelor sau produc tulburări digestive animalelor ierbivore. Filosfera poate adăposti bacterii fixatoare de azot care produc nodozități foliare.

filotip (*E. phylotype*) – 1. termen folosit în studiile de istorie evolutivă a unor specii de MICROORGANISME, cel mai adesea studiate pe baza comparației secvențelor GENELOR pentru ARNr 16S. Poate fi comparat cu cel de FENOTIP, care reprezintă manifestarea fizică a unor particularități genetice ale unui organism; 2. grup de secvențe care indică o secvență-prag de similaritate, uzual peste 97% și care formează o CLADĂ monofiletică.

Filoviridae (*L. filo* = în formă de filament) – familie de virusuri (ordinul *Mononegavirales*) având forma de filamente lungi, flexibile, de 790 nm (virusul Marburg) și de 970 nm (virusul Ebola) și diametrul de 80 nm. Prezintă frecvent forme alungite de peste 1000 nm până la 1400 nm, aparent cu ramificații extensive putând lua forma cifrei 6, a literei U, aspect răsucit ș.a. NUCLEOCAPSIDA are SIMETRIE HELICALĂ și este acoperită de învelișul viral, care prezintă spicule glicoproteice de 7-10 nm, egal implantate

în învelișul lipidic (fig. F6). Genomul este reprezentat de o moleculă unică de ARN m.c. linear, având 18-19 kb, care codifică șapte proteine structurale și nestructurale (proteine de înveliș, GLICOPROTEINE, precum și o ARN polimerază dependentă de ARN). Lipidele din învelișul extern sunt similare celor din membrana plasmatică a celulei-gazdă. Filoviridele sunt răspândite în Africa Centrală și în Asia de Sud (Filipine). Gazda naturală nu este bine cunoscută: probabil, unele specii de lilieci. Infectează experimental maimuțe și rozătoare. Include două genuri cu morfologie similară, dar serologic diferite: 1) genul *Ebolavirus* cu „specia” tip *Zaire ebolavirus* (ZEBOV) și încă alte trei „specii”: *Reston ebolavirus* (REBOV), *Sudan ebolavirus* (SEBOV) și *Tay Forest ebolavirus* (TEBOV) fost *Coasta de Fildeș ebolavirus* (CEBOV); 2) *Marburgvirus* cu „specia” tip: *Lake Victoria marburgvirus* (MARV). Virusul Ebola, denumit astfel după un mic râu din Zair, produce la om febră hemoragică, adesea letală (90% din bolnavi), după contact intim cu bolnavi sau cu maimuțe (maimuța *Cynomolgus* sau *Macaca fascicularis*). Virusul Marburg produce îmbolnăviri severe umane, cu letalitate în general mai mică (25%), după contact cu sângele bolnavilor sau cu animale (maimuța vervet, *Cercopithecus aethiops*).

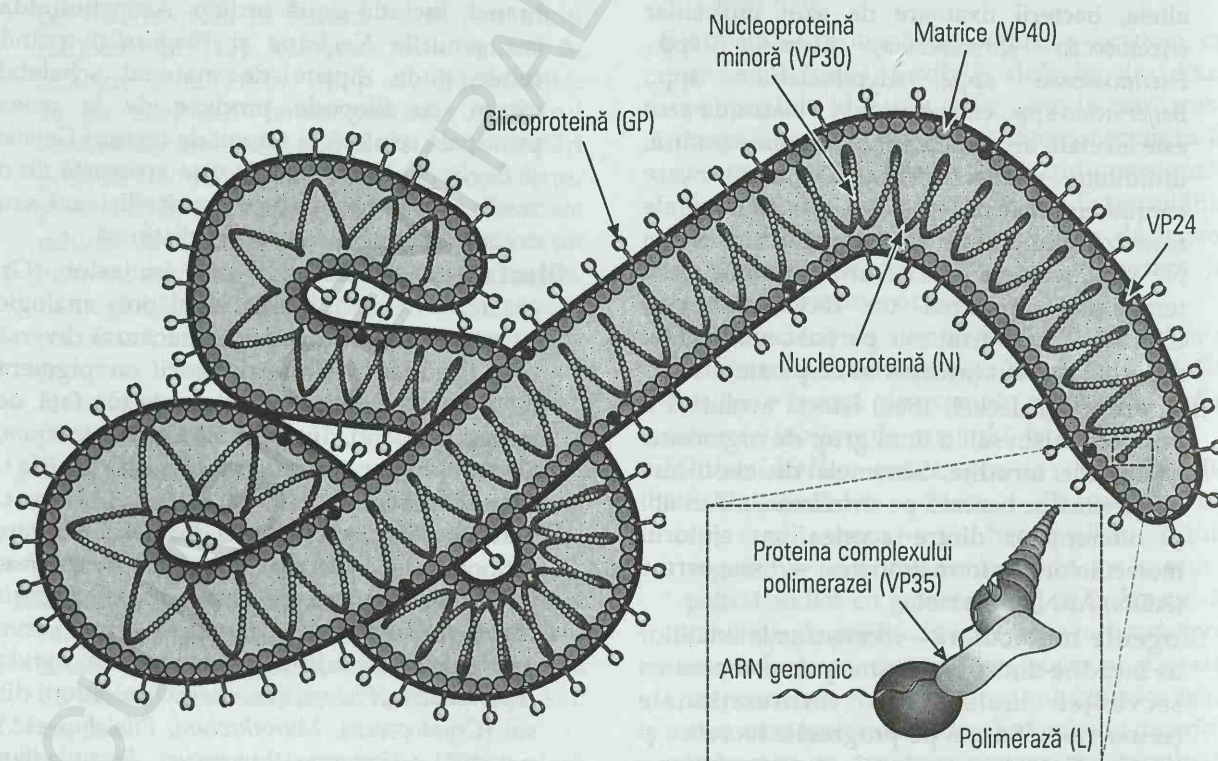


Fig. F6. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Filoviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

Filovirus – gen de virusuri din familia *Filoviridae*, incluzând VIRUSURILE MARBURG și EBOLA care produc febre hemoragice severe la om și primat, cu mortalitate ridicată (~90%). Apar ca filamente de 800-1000 nm, dar și cu forme extreme de până la 14000 nm lungime; grosime 80 nm, adesea ramificate cu GENOM ARN și înveliș extern cu SPICULE.

filtrare prin gel – V. CROMATOGRAFIE PRIN EXCLUZIUNE STERICĂ.

filtre Berkefeld (filtre Mandler, Anglia) – filtre de formă cilindrică („bujii”) formate total sau parțial din pământ de diatomee (Kieselguhr) amestecat cu azbest și substanțe organice volatilabile calcinat la 1200°C, utilizate pentru sterilizarea soluțiilor denaturabile la temperaturi ridicate. Sunt produse cu trei grade de porozitate, în funcție de volumul de apă filtrat în unitatea de timp: W (*wenig durchlässig*), sterilizant, cu pori de 3,0 μm (echivalent cu FILTRUL CHAMBERLAND L5), N (normal) și V (*viel durchlässig*) cu pori de 8,0-12 μm (echivalent cu Chamberland L1). Sunt sterilizabile și regenerabile.

filtre Chamberland – filtre în formă de lumânare („bujii”) din porțelan pe bază de caolin și nisip, nesmălțuite, având grade diferite de porozitate de la L1 la L13. Cele cu pori mari (L1-L4) sunt clarificante, fiind similare FILTRELOR BERKEFELD (*viel*). Filtrele L5-L13 sunt sterilizante (L5 reține multe bacterii). Produsul este depus în cavitatea filtrului, atașat la un flacon Kitasato; filtrarea este grăbită sub acțiunea unei pompe de vid. Regenerabile după decolmatare cu soluție de KMnO_4 și sterilizare. Fenomenele de adsorbție sunt minime. Nu modifică valoarea pH.

filtre de sticlă poroasă (E. *fritted glass*; *sintered glass*) – filtrele Schöot Jena, cele mai cunoscute, cu aspect de disc, produse din sticlă Pyrex pisată, egal granulată, presată, încălzită repetat la >700°C, sudată pe suporturi speciale (pâlnii) de sticlă Pyrex. Reprezintă o rețea poroasă, constituită prin sudarea laterală, fără topire extinsă, parțială, a unor particule de sticlă, în general sferice, al căror calibru condiționează porozitatea filtrului. Notate în funcție de diametrul porilor de la G0 la G5. Filtrele G5, formate din granule cu diametrul de 25-50 μm și cu pori de 0,1-1,5 μm sunt sterilizante. Avantaje: 1) rezistă la acțiunea agenților fizici și chimici; 2) ușor de sterilizat; 3) nu modifică pH; 4) fenomene de adsorbție minime (nu rețin principiile active din soluție); 5) regenerabile prin decolmatarea porilor și spălarea prelungită sub control de pH.

filtre Seitz – filtre de azbest amalgamat cu CELULOZĂ, produse sub formă de rondule sau de plăci (diferite dimensiuni). În funcție de diametrul porilor (0,4-200 μm) pot fi clarificante (K = *Klärung*), cu diametrul mai mare, sau sterilizante EKS, EKS1, EKS2 (*Entklärung*), cu pori având 0,4-1,2 μm. Filtrele se montează în dispozitive metalice speciale atașate la flacoane Kitasato, iar filtrarea se face prin diminuarea presiunii în flacon. Au debit mare, ceea ce le face utile în industria alimentară, chimico-farmaceutică și microbiologică. Sterilizabile la autoclav, sunt de unică folosință și au dezavantajul că sunt foarte absorbante, conțin Mg^{2+} și alcalinizează mediul filtrat.

filtru biologic (E. *trickling filter*; *to trickle* = a se prelinge, a picura) – biofiltru utilizat în epurarea apelor uzate, bazat pe activitatea unei biocenoze complexe și heterogene (peste 200 de specii), alcătuită din bacterii, microfungi, alge și protozoare, dezvoltată în cea mai mare parte pe suprafața suporturilor solide din structura filtrului. Implică trecerea apelor uzate decantate printr-un strat gros de circa 2 m de materiale solide, inerte, de preferință rugoase (pietriș, sfărâmături de rocă, zgură etc.), de diferite dimensiuni, care asigură un raport mare suprafață/volum. MICROBIOTA biofiltrelor alcătuită din bacterii, fungi, alge și protozoare asimilează și oxidează materia organică, scăzând consumul biologic de OXIGEN (CBO_5 ; în condiții optime îndepărtează 85-95% din particulele suspendate și reduc în același procent CBO_5 , precum și numărul particulelor virale infecțioase). Pentru o eficiență maximă se asigură aerarea naturală sau artificială, sub presiune (aerofiltre).

filtru percolator – V. FILTRU BIOLOGIC.

filum (L. *Phyllum*) – (biosistem.) rang taxonomic înalt (subregn) în sistemele de clasificare naturală, reunind organisme cu legături reale de înrudire. Este alcătuit, în general, din mai multe clase. Mai multe filumuri pot forma REGNURI. În botanica tradițională se utilizează „încrengătură”, ca termen echivalent.

Filum BX Cyanobacteria – subsecțiunea IV (anterior Nostocales) include cianobacterii filamentoase care se divid exclusiv prin diviziune binară într-un singur plan, perpendicular pe axul lung al TRIHOMULUI. Diametrul trihomului variază în limite largi de la ~2,0 μm (*Cylindrospermum*) la 15 μm (*Scytonema*, *Calothrix*, *Rivularia*). În absența AZOTULUI combinat, 5-10% dintre celulele vegetative se diferențiază la HETEROCHIȘTI terminali sau intercalari în trihom, unde are

loc fixarea aerobă a N_2 . Heterochiștii au un perete celular gros, cu un strat intern laminat, unul intermediar omogen și altul extern fibros, care protejează complexul NITROGENAZEI de inactivarea prin O_2 . Unele specii produc AKINEȚI adiacenți sau distanțați de heterochiști cu perete celular gros ca rezultat al deficitului de nutrienți sau de iluminare, rezistenți la frig și uscăciune. Unele specii formează HORMOGONII cu mobilitate prin alunecare temporară, cu celule mai mici, în trihoame mai scurte. Hormogoniile sunt produse prin diviziuni rapide succesive, în absența creșterii și pot conține grupuri de vezicule cu gaze. Secțiunea IV grupează 14 form genera: FORM GENUS *Anabaenopsis*, *Cyanospira*, *Aphanizomenon*, *Nodularia*, *Cylindrospermum*, *Cylindrospermopsis*, *ANABAENA*, *NOSTOC*, *Scytonema*, *Calothrix*, *Rivularia*, *Gloeotrichia*, *Tolypothrix*, *Microchaete*.

fimbrii (L. *fimbria* = fibre, franjuri) – apendice filamentoase bacteriene, vizibile numai la microscopul electronic, aparent rigide, mai rectilinii decât flagelii, prezente în număr variabil (de la câteva la ~1000/celulă), localizate pericelular, mai rar polar. Au structură tubulară (diametru intern 2,5 nm), lungime variabilă 1-20 μ m. Unele aparent legate intracelular, altele de membrana externă a bacteriilor Gram-negative. Alcătuite dintr-un număr variabil de molecule de FIMBRILINĂ. Cresc lent și constant prin sinteză intracelulară, codificată de GENE cromosomale ale fimbrilinei, care este transportată prin canalul central și depusă la extremitatea liberă a fimbrii. Caracterul *fim⁺* poate fi pierdut prin MUTAȚIE. Pe baza particularităților morfologice și funcționale, Brinton (1955) le-a grupat în cinci grupuri diferite (I-V). Prezența lor conferă unele avantaje biologice determinate de funcțiile de adeziune intercelulară și aderență de substrat. Bacteriile fimbriate formează pelicule de celule interconectate la suprafața apelor stagnante; în mediile sărace în nutrienți aderă de suprafețele interne ale eprubetelor favorizând preluarea resturilor de nutrienți; acționează ca organite de transport prin care pot fi preluați nutrienți, probabil macromoleculari. Bacteriile fimbriate au activități respiratorii mai intense. În cazul bacteriilor patogene acționează ca un factor de VIRULENȚĂ favorizând implantarea acestora în organism și colonizarea unor medii (intestin, căi urinare etc.). În unele cazuri, această acțiune are un caracter specific de țesut: tulpinile de *Streptococcus pyogenes* izolate din gât aderă de țesutul faringian, nu însă și de

celulele intestinale, în timp ce pentru fimbriile de la *ESCHERICHIA COLI*, situația este inversă. Unele antigene din fimbrii induc formarea de anticorpi față de tulpinile virulente, în timp ce altele măresc virulența acestora, conferindu-le rezistență marcată la FAGOCITOZĂ. Fimbriile de la *Neisseria gonorrhoeae*, pe lângă faptul că leagă bacteriile de mucoasa uretrală, reprezintă un factor de virulență agravant datorită faptului că prezintă o mare VARIAȚIE ANTIGENICĂ și/sau VARIAȚIE DE FAZĂ.

fimbrii P (sin. Pap = *Pyelonephritis associated pili*) – structuri filamentoase, asemănătoare firelor de păr (*hair-like*), prezente la numeroase celule de *ESCHERICHIA COLI* din MICROBIOTA autohtonă (inofensivă) a colonului uman. După trecerea bacteriilor prin circulația sangvină în aparatul urinar se comportă ca ADEZINE, facilitând legarea fermă și colonizarea mucoaselor acestuia prin legare de receptori specifici glicolipidici (cu grupări α -Gal(1 \rightarrow 4) β -Gal) determinând apariția de infecții urinare.

fimbrii tip 1 – tip de fimbrii descrise inițial la *ESCHERICHIA COLI*, prezente la mai multe specii de ENTEROBACTERIACEAE (la ~80% din tulpini), cu rol major în favorizarea infecțiilor urinare (renale și vezicale), intestinale și probabil vaginale. Se leagă specific de oligomanozidele din structura GLICOPROTEINELOR de pe suprafața celulelor eucariote sensibile, dar sunt implicate și în procese de aderență nespecifică. Au o structură moleculară mai complexă decât s-a considerat inițial, incluzând pe lângă o FIMBRILINĂ majoră (FimA, care poate diferi de la o specie la alta), cu rol preponderent structural și de susținere a unei adevine ce poartă specificitatea de legare, unele componente minore (FimF, FimG, FimH etc.) de tip LECTINĂ. FIMBRILINA FimH, cu rol esențial în legarea specifică de receptori celulari, localizată la extremitatea liberă dar și de-a lungul fimbriilor tip 1, cu structură moleculară mai bine conservată în cursul evoluției și ca urmare comună mai multor specii de Enterobacteriaceae la care a fost studiată, se leagă de moleculele de D-manoză din structura situsurilor de legare de pe suprafața celulelor eucariote. În mod normal, organismul uman este protejat de infecția căilor urinare de către *E. coli* prin acțiunea inhibitoră a proteinei Tamm-Horsfall (glicoproteină cu manoză) produsă de rinichi și eliberată în urină, care inhibă legarea fimbriilor de tip 1 de receptorul lor. În favorizarea infecțiilor urinare au fost incriminate și alte tipuri de fimbrii: fimbriile P, S1, C și adezina 075X. Fimbriile de tip 1

sunt supuse fenomenului de VARIATII DE FAZĂ;
V. FIMBRII.

fimbrilină – subunități proteice lineare, codificate de GENELE *fim* cromosomale, alcătuite din 163 de aminoacizi (16 kDa la *ESCHERICHIA COLI*), asamblate după o SIMETRIE HELICALĂ, prezente în număr variabil în structura FIMBRIILOR. Fiind formate dintr-o proporție importantă de aminoacizi nepolari conferă celulelor bacteriene purtătoare un caracter marcat HIDROFOB, din care decurge tendința de agregare la interfața apă/aer sau apă/ulei. La *Porphyromonas (Bacteroides) gingivalis* fimbrilina are 43 kDa.

fimbrină (plastină) – proteină de legare a ACTINEI (642 de aminoacizi; 68 kDa) prezentă în epiteliile cu marginea în perie de pe microvilozități și plăcile de adeziune. Rol în dezvoltarea și menținerea polarității celulelor de *Saccharomyces cerevisiae*.

fingerprint – V. AMPRENTĂ GENETICĂ. A nu se confunda cu FOOTPRINTING.

FIRE, Andrew Z. (1959) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2006) împreună cu Craig C. MELLO, pentru descoperirea interferenței ARN – inactivarea GENELOR prin intermediul ARN dublu-catenar.

Firmicutes (*L. firmes* = tare; *cutis* = piele, înveliș) – diviziune a domeniului Prokaryotae, bazată pe prezența și particularitățile de structură ale peretelui celular. Corespunde bacteriilor Gram-pozitive, cu perete celular gros și rezistent, bogat în PEPTIDOGLICAN, lipsit însă de MEMBRANĂ EXTERNĂ (Gibbson și Murray, 1978).

FISCHER, Edmond Henri (1920) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1992) împreună cu Edwin G. KREBS, pentru descoperirea fosforilării reversibile a proteinelor ca mecanism biologic de reglare.

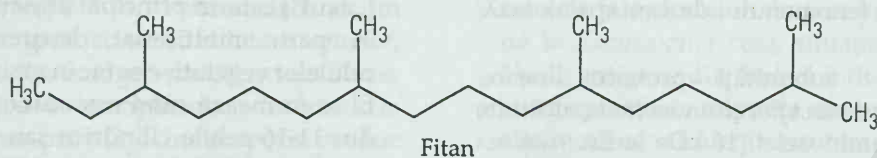
FISCHER, Emil Hermann (1852-1919) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1902) pentru elucidarea structurii și sintezei mai multor produși naturali (glucide, purine, aminoacizi, polipeptide) și pentru descoperirea specificității stereochemice a acțiunii ENZIMELOR (MODELUL „LACĂT-CHEIE”).

FISCHER, Hans (1881-1945) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1940) pentru cercetările referitoare la structura CLOROFILEI și heminei și pentru sinteza heminei.

Fischerella – gen de cianobacterii (subgrupa 5; Ordinul Stigonematales) cu filamente uniseriate și ramificații adevărate, formate din celule mai mult lungi decât late, în special cele situate distal față de bază. TRIHOMUL primar

(„axul”) este, în principal uniseriat, dar devine în parte multiseriat deoarece diviziunile celulelor vegetative se fac în mai multe planuri. El se formează când o HORMOGONIE (alcătuită din 11-16 celule cilindrice sau ușor ovalare), inițial mobilă devine imobilă, iar celulele componente se măresc și încep să se dividă paralel cu axul lung sau în diagonală (oblic). Unele din celulele rezultate din diviziune se alungesc și continuă diviziunea într-un singur plan pentru a forma ramificații (trihome secundare), care devin progresiv mai lungi pe măsură ce celulele componente se alungesc și continuă diviziunile transversale. Ele formează ramificații laterale adevărate, uniseriate. Hormogoniile se formează la extremitățile trihomelor sau de la ramificațiile laterale. Heterochiștii, alungiți, sferici sau comprimați („turtiți” – mai mult scurți decât lați) sunt localizați terminal, lateral sau intercalar. Se formează după ce mobilitatea hormogoniilor a încetat. Celulele bătrâne din trihomul principal pot fi separate unele de altele prin materialul tecii și pot acționa ca akineți (pseudoakineți). Fotoheterotrofe și facultativ chemoheterotrofe la întuneric, când folosesc zaharoză, glucoză și fructoză. Unele specii (*Mastigocladus laminosus*) sunt termofile și se dezvoltă în izvoare termale (58°C), altele în izvoare alcaline, pe rocile umede sau pe trunchiurile arborilor; %GC: 44,6-46.

FISH (acron. pentru *Fluorescent In Situ Hybridization*) – (ecol. microorg.) tehnică utilizată pentru evidențierea și identificarea directă a MICROORGANISMELOR *in situ* (în mediul lor natural), bazată pe „hibridarea” sondei ARN (marcată fluorescent) direct cu ARNr din RIBOSOMII celulari („colorație filogenetică”). Tratarea celulelor cu anumiți reactivi poate face MEMBRANELE CELULARE mai permeabile pentru complexul sondă/colorant, evidențiind direct la microscop prezența microorganismelor respective. Tehnica este folosită cu succes și în clinică pentru evidențierea rapidă a agenților patogeni: virusuri, bacterii, fungi și protozoare; în cazul infecțiilor virale tehnica FISH demonstrează distribuția focalizată a acizilor nucleici la nivelul țesuturilor. La eucariote, FISH reprezintă o modalitate de a identifica anumite secvențe din ARN sau ADN în NUCLEUL sau citoplasma celulelor fixate. Prepararea celulelor pentru FISH presupune mai întâi fixarea ARN sau ADN la fel ca pentru imunofluorescență, după care se adaugă formamidă pentru separarea celor două catene complementare (în cazul ADN).



Urmează apoi hibridarea sondei de acid nucleic marcată fluorescent cu secvența-țintă. Astfel, pot fi localizate GENE specifice în nucleu sau molecule de ARNm în nucleu sau citoplasmă. Cu ajutorul FISH o secvență-țintă poate fi analizată simultan cu mai multe tipuri de sonde (marcate fiecare cu alt FLUOROCROM).

fitan (*E. phytane*) – moleculă de hidrocarburi cu lanț lung, ramificat, având 20 de atomi de carbon (C_{20}), prezentă de regulă în componența lipidelor de la ARCHAEA.

fitati – anioni ai ACIDULUI FITIC, amestec de acid fitic liber și formele sale ionizate sau săruri ale acidului fitic. La cereale, reprezintă principala formă de depozitare a FOSFORULUI în semințe, în special ca FITINĂ (sarea de Ca și Mg a acidului fitic).

fitaze (*E. phytases*) – ENZIME (EC 3.1.3.8 pentru „fitaza-3” și EC 3.1.3.26 pentru „fitaza-6”) care au rolul de a îndepărta grupările dihidrogen-fosfat din FITATI sau FITINĂ, în poziția 3 și, respectiv în poziția 6.

fitină – sarea de CALCIU și MAGNEZIU a acidului inozito-hexafosforic (ACID FITIC). Constituie rezerva de fosfat organic a plantelor verzi. Puțin solubilă în apă, se extrage din tărațe de grâu, de orez etc.

fitness – (*evol.*) termen englez cu semnificația „potrivit, corespunzător, adecvat”, care exprimă capacitatea relativă a unui organism de a supraviețui și de a transmite genele sale la generația următoare. Este o măsură a succesului reproductiv al unui organism dintr-o populație, reflectată prin numărul de descendenți transmiși la generația următoare, prin valoarea de supraviețuire a unui GENOTIP dat, comparativ cu valoarea medie a populației respective sau a altor genotipuri din populație. Indivizii care contribuie cu cel mai mare număr de descendenți sunt cel mai bine adaptați; v. VALOARE ADAPTATIVĂ.

fitoalexine – substanțe cu compoziție chimică diferită, cu acțiune antibacteriană și antifungică, sintetizate de unele plante superioare, ca răspuns la acțiunea unor agenți patogeni, în special fungi, sau a unor factori nespecifici de stres (de exemplu, pisatina, FASEOLINA, faseolidina ș.a.).

fitobiont – (*ecol. microorg.*) organism care își petrece cea mai mare parte din ciclul de viață „pe” suprafața sau „în” organismul plantelor.

fitochinonă – v. VITAMINA K.

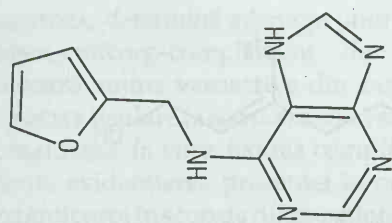
fitocrom (*E. phytochrome*) – cromoproteină vegetală citoplasmică, conținând o grupare-pigment tetrapirolică lineară (înrudită cu HEMUL) legată covalent de o proteină, prezentă sub forma a două stări interconvertibile: $P_{R'}$ care absoarbe lumina roșie ($\lambda = 666 \text{ nm}$) și $P_{FR'}$ care absoarbe în roșu îndepărtat ($\lambda = 730 \text{ nm}$). Sintetizată și acumulată în plante la întuneric ca P_R . Absorbția unei cuante de lumină roșie convertește forma P_R la P_{FR} care amorsează mai multe procese fiziologice precum transcrierea unor GENE nucleare implicate în FOTOSINTEZĂ (subunitatea S a RIBULOZO-1,5-BISFOSFAT CARBOXILAZEI). După absorbția unei cuante de lumină în roșu îndepărtat, P_{FR} este reconvertită la forma inactivă P_R . Fitocromul, fiind o proteină de reglare, coordonează procese sensibile la lumină, ca germinarea, creșterea și înflorirea plantelor. Forma activă P_{FR} are un rol esențial în reglarea coordonată de lumină a exprimării genelor în creșterea și dezvoltarea plantelor, în timp ce conversia sa la P_R neutralizează acest răspuns.

fitodetritus (*E. phytodetritus*) – (*ecol. microorg.*) resturi din plantele moarte, în special din microalge, prezente în apa mării și oceanelor.

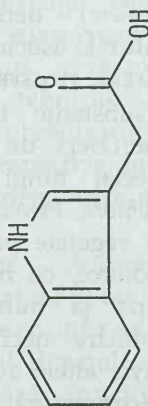
fitofag – organism sau MICROORGANISM care se hrănește cu plante sau cu materiale de origine vegetală.

fitohemaglutinină (*E. phytohaemagglutinin*; PHA) – 1. lectină produsă de *Phaseolus vulgaris*, care aglutinează hematiile în prezența Ca^{2+} și Mg^{2+} . Se leagă de oligozaharidele care conțin N-acetil-galactozil și de LIMFOCITELE T și B umane, dar au acțiune mitogenă numai asupra limfocitelor T (activare policlonală și aglutinare). Utilizată frecvent în laborator pentru a activa limfocitele T și pentru a induce MITOZA în studiile de cariotipare, iar în clinică pentru a testa dacă limfocitele T ale unui bolnav sunt funcționale; 2. termen generic pentru lectinele vegetale care aglutinează hematiile.

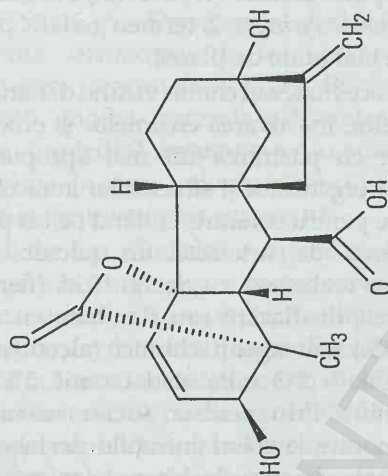
fitohormon (sin. hormon vegetal) – grup de compuși organici produși de plante, cu rol de factori de creștere și de reglare a METABOLISMULUI acestora, a diviziunii celulare, de germinare a semințelor etc. (fig. F7). Produși, de regulă, într-o anumită regiune a plantei (de exemplu, la vârful tulpinii) și transportați în diferitele



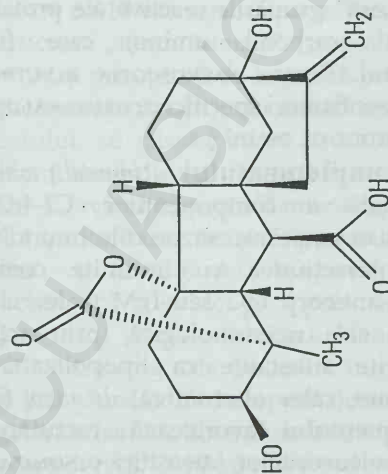
Kinetină



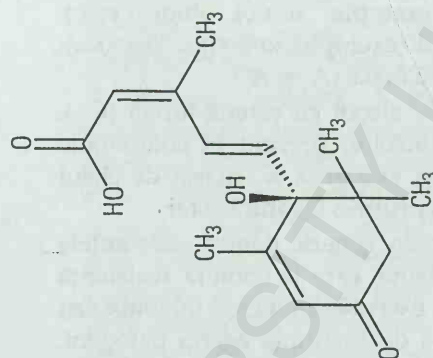
Auxină



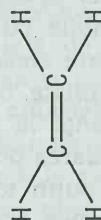
Giberelina A₃



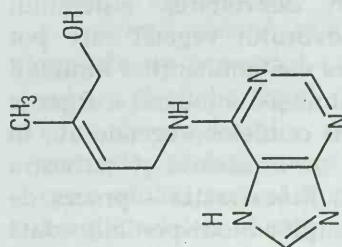
Giberelina A₁



Acid abscisic

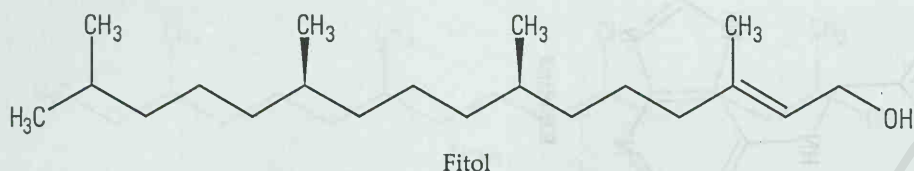


Etilenă



Zeatină

Fig. F7. Structura chimică a unor fitohormoni reprezentativi: giberelina A₁ (favorizează creșterea tulpinii), giberelina A₃ sau acidul giberelic (compus disponibil comercial), acidul indolacetic (auxină), kinetina (citokinină obținută prin tratarea la cald a ADN, neevidențiată ca atare în natură), zeatina (citokinină izolată inițial din boabe de porumb), etilenă („hormonul senescenței”) și acidul abscisic („hormonul de stres”).



locuri de acțiune. Includ: ACIDUL ABSCISIC, AUXINELE (de exemplu, ACIDUL INDOLACETIC), CITOKININELE (de exemplu, KINETINA, ZEATINA), ETILENA, GIBERELINELE (A_1 și A_3).

fitol (E. *phytol*) – alcool cu catenă lungă (C_{20}), lichid uleios, incolor, prezent în combinație cu CLOROFILA și VITAMINA K_1 , atașat de ciclul protoporfirină printr-o legătură ester.

fitoncide – termen generic pentru substanțele produse de plante, care le conferă rezistență față de infecții, exercitând un efect inhibitor sau microbicid față de eventuali agenți patogeni. Cele elaborate de unele plante (*Allium sativum*) sunt volatile, exercitându-și efectul nespecific chiar la distanță („BIOCIDE vegetale”).

fitoremediere – tehnologie de îndepărtare a diferitelor categorii de poluanți din sol cu ajutorul plantelor și al MICROORGANISMELOR asociate, în special cu RIZOSFERA. Include mai multe procese realizabile cu ajutorul unor plante selecționate, care cresc repede, prezintă rădăcini bine dezvoltate, o biomasă bogată și o relativă toleranță la poluanți: 1) **rizodegradarea** – degradarea poluanților organici la molecule mai puțin toxice sau chiar netoxice sub acțiunea ENZIMELOR produse de microorganismele din rizosferă; 2) **fitodegradarea** – proces analog realizat de enzime produse de plante (OXIGENAZE, dehalogenaze etc.) la nivelul rădăcinilor sau al părților aeriene; 3) **rizofiltrarea** – asociată cu capacitatea plantelor acvatică de a prelua diferiți poluanți din mediu și de a-i acumula în biomasă vegetală; 4) **fitostabilizarea** – realizată prin dezvoltarea sistemului radicular și a covorului vegetal care pot reduce dispersarea contaminanților limitând procesele de eroziune și diminuând scurgerile în ACVIFER. Pereții celulelor vegetale au, în plus, capacitatea de a adsorbi și sechestra metalele grele; 5) **fitoextracția** – proces de absorbție a poluanților biodisponibili odată cu nutrienții de către sistemul radicular urmat de bioacumulare în masa vegetală. Elementele chimice valoroase pot fi recuperate după recoltarea biomasei și incinerare (*phytomining* = „minerit vegetal”); 6) **fitovolatilizarea** – proces controversat, bazat pe transformarea unor contaminanți în forme volatile care sunt evaporate în atmosferă pe calea stomatelor.

Tehnologie în curs de experimentare, limitată probabil de toxicitatea unor substanțe volatile.

fitosferă (E. *phytosphere*) – denumire generică pentru mediile naturale asociate plantelor ca, de exemplu, RIZOSFERĂ, FILOSFERĂ etc.

fitotoxine – 1. substanțe toxice produse ca factori de VIRULENȚĂ de diferiți agenți patogeni, în special fungi din genurile *Plasmopara*, *Phytophthora*, *Peronospora* ș.a., care distrug țesuturile vegetale prin intermediul ENZIMELOR pectinolitice, cu blocarea vaselor ce transportă apa și nutrienții. Produc cloroză, ofilire, piticire, necroză etc. Unele au acțiune selectivă, altele au efect general. Unele fitotoxine (coronatina, FASEOLOTOXINA, SIRINGOMICINA și TABTOXINA) sunt produse de diferite patovariante (v. PATOVAR) ale bacteriei *Pseudomonas syringae*; 2. termen generic pentru toxinele elaborate de plante.

fixare – proces fizic sau chimic vizând denaturarea proteinelor, inactivarea enzimelor și omorârea celulelor cu păstrarea cât mai apropiată de normal a organizării și structurilor intracelulare, pregătite pentru colorare, evitând pe cât posibil producerea de artefacte. În microbiologie, fixarea se realizează cu agenți fizici (flambare – trecere prin flacăra sau flambare cu alcool etilic 96%) sau agenți chimici (alcool-eter în părți egale – 2-3 min, acid cronic 5% timp de 5 min). Prin aceasta MICROORGANISMELE sunt omorâte, evitând infecțiile de laborator, devin mai aderente de lama de microscopie, peretele celular este permeabilizat și structurile intracelulare tind să fixeze mai bine colorantul, „descoperă” grupările reactive ale proteinelor (carboxil, carbonil, amino) care fixează colorantul. Pentru MICROSCOPIA ELECTRONICĂ se folosesc fixatori specifici ca GLUTARALDEHIDA, TETRAOXIDUL DE OSMIU ș.a.

fixarea complementului – (imunol.) activarea secvențială a componentilor $C1 \rightarrow C9$ ai SISTEMULUI COMPLEMENT pe cale imunologică, prin interacțiunea cu anumite complexe antigen-anticorp IgG sau IgM (calea clasică) sau pe cale neimunologică, prin acțiunea a diferite substanțe ca lipopolizaharidele bacteriene (calea alternativă). *In vivo*, fixarea complementului favorizează „recrutarea” și activarea leucocitelor, intensifică OPSONIZAREA și

FAGOCITOZA, determină aderența unor complexe antigen-anticorp-complement de endotelii, eliberează amine vasoactive din BAZOFILIE sau MASTOCITE tisulare (ANAFILATOXINE) sau produc BACTERIOLIZA. *In vitro*, fixarea complementului permite evidențierea prezenței în organism a unor anticorpi în scop de diagnostic al unor boli transmisibile prin interacțiune cu antigenul (REAȚIA DE FIXARE A COMPLEMENTULUI).

fixatori – substanțe chimice (etanol 96%, etanol-eter, FORMALDEHIDĂ, ACID PICRIC, GLUTARALDEHIDĂ, TETRAOXID DE OSMIU etc.), utilizate în tehnicile de FIXARE pentru conservarea organizării intracelulare și a structurilor respective, în vederea examinării prin MICROSCOPIE FOTONICĂ sau MICROSCOPIE ELECTRONICĂ.

fixator Zenker – clorură mercurică (HgCl_2) 5,0 g, dicromat de potasiu 2,5 g, apă distilată 100 ml. Înainte de utilizare se adaugă acid acetic glacial 5,0 ml (formulă modificată). Fixator care menajează structurile citoplasmice; utilizabil în special proaspăt.

FK506 – (imunol.) proteină imunosupresoare sintetizată de *Streptomyces tsukubaensis*, din familia ANTIBIOTICELOR MACROLIDICE, cu rol de legare de proteina FK (FK Binding Protein: FKBP). Inhibă puternic activitatea celulelor T și împiedică respingerea ALOGREFELOR de țesuturi. *In vivo*, acționează ca o IMUNOFILINĂ cu funcție incomplet cunoscută.

flagel de tip eucariot – apendice filamentos prezent la fungi, alge și protozoare, ca extensii ale MEMBRANEI PLASMATICE, flexibile și lungi de la câțiva μm până la 40 μm sau în cazuri extreme până la 2 mm (la celulele spermatice flagelate de la unele insecte), cu diametrul de 0,15-0,30 μm . Componentul structural major este AXONEMA, un fascicul complex de MICROTUBULI, având o regiune centrală alcătuită din doi microtubuli individualizați (*singlet*) – „perechea centrală” – fiecare cu 13 PROTOFILAMENTE, înconjurați de o structură „teaca internă” („teaca centrală”), menținuți prin punți de legătură periodice, ca treptele unei scări. În jurul acestora, la periferia flagelului, se găsesc într-o așezare circulară 9 microtubuli-dublet, formați fiecare dintr-un tubul A (având 13 protofilamente) și un tubul B (11 protofilamente și 5 protofilamente în comun cu tubulul A). Așezarea lor foarte caracteristică și evidențiată prin MICROSCOPIE ELECTRONICĂ este descrisă sub denumirea de „9+2”. Axonema este inclavată într-o matrice flagelară și ansamblul acoperit de o membrană flagelară în continuitate cu membrana plasmatică din care derivă. Capătul proximal este conectat

la un CORP BAZAL. Constituenții axonemei sunt menținuți într-o formă stabilă datorită unei serii de interconexiuni. Perechea de microtubuli centrali este menținută prin punți de conectare periodice, ca treptele unei scări. În plus, fiecare microtubul central este legat prin intermediul „spițelor radiare” (*radial spokes*) de tubulii A ai dubletelor periferice (fig. A33). Moleculele de NEXINĂ reunesc microtubulii periferici adiacenți (*interdoublet connections*). Pe întreaga lungime a microtubulilor se găsesc moleculele de DINEINĂ axonemală, care formează două „brațe”: intern (*inner arm*) și extern (*outer arm*), care apar spațiate la intervale regulate, legate de tubulul A și orientate spre tubulul B al dubletului învecinat. De asemenea, cei doi tubuli sunt legați probabil și prin intermediul TEKTELOR, care se asociază strâns și cu brațele interne ale moleculelor de dineină. Interconectările sunt importante nu numai pentru menținerea structurii organizate a flagelilor ci și pentru limitarea gradului în care microtubulii se pot deplasa unii față de alții în cursul mobilității. Mobilitatea flagelilor este determinată de „alunecarea” controlată a microtubulilor dubletelor periferice adiacente unele față de altele. Acest proces implică formarea și ruperea unor punți moleculare între dubletele adiacente. Structura de ansamblu are rol și în conversia mișcării de alunecare în mișcare ondulatorie, ce permite formarea unei unde la baza flagelului care înaintează spre extremitatea liberă a acestuia. Forța motrice este dineina, o ATPază care furnizează energia necesară prin hidroliza ATP. Numărul și modul de inserție a flagelilor reprezintă în multe cazuri particularități importante pentru taxonomie, și la fel unele aspecte morfologice (lungimea, rigiditatea sau flexibilitatea, aspectul suprafeței exterioare neted, ornamentat, MASTIGONEMA etc.); V. AXONEMĂ; DINEINĂ; NEXINĂ; TEKTELOR.

flagel de tip procariot – apendice filamentos, subțire, flexibil și fragil, de formă helicală, cu spire de amplitudine neuniformă, lungime variabilă după specie (mult mai mare decât cea a celulei), putând ajunge la 25-70 μm . Mai lung la celulele bătrâne. De formă cilindrică, cu diametrul 12-25 nm, uniform pe toată lungimea sa, și cu aranjament caracteristic față de celulă (MONOTRIH, AMFITRIH, LOFOTRIH, PERITRIH etc.). Multe bacterii sunt imobile (ATRIHE). Vizibil la microscopul fonic numai după colorații speciale. La bacteriile Gram-negative (fig. F8) este format din trei structuri principale: 1) filamentul helical

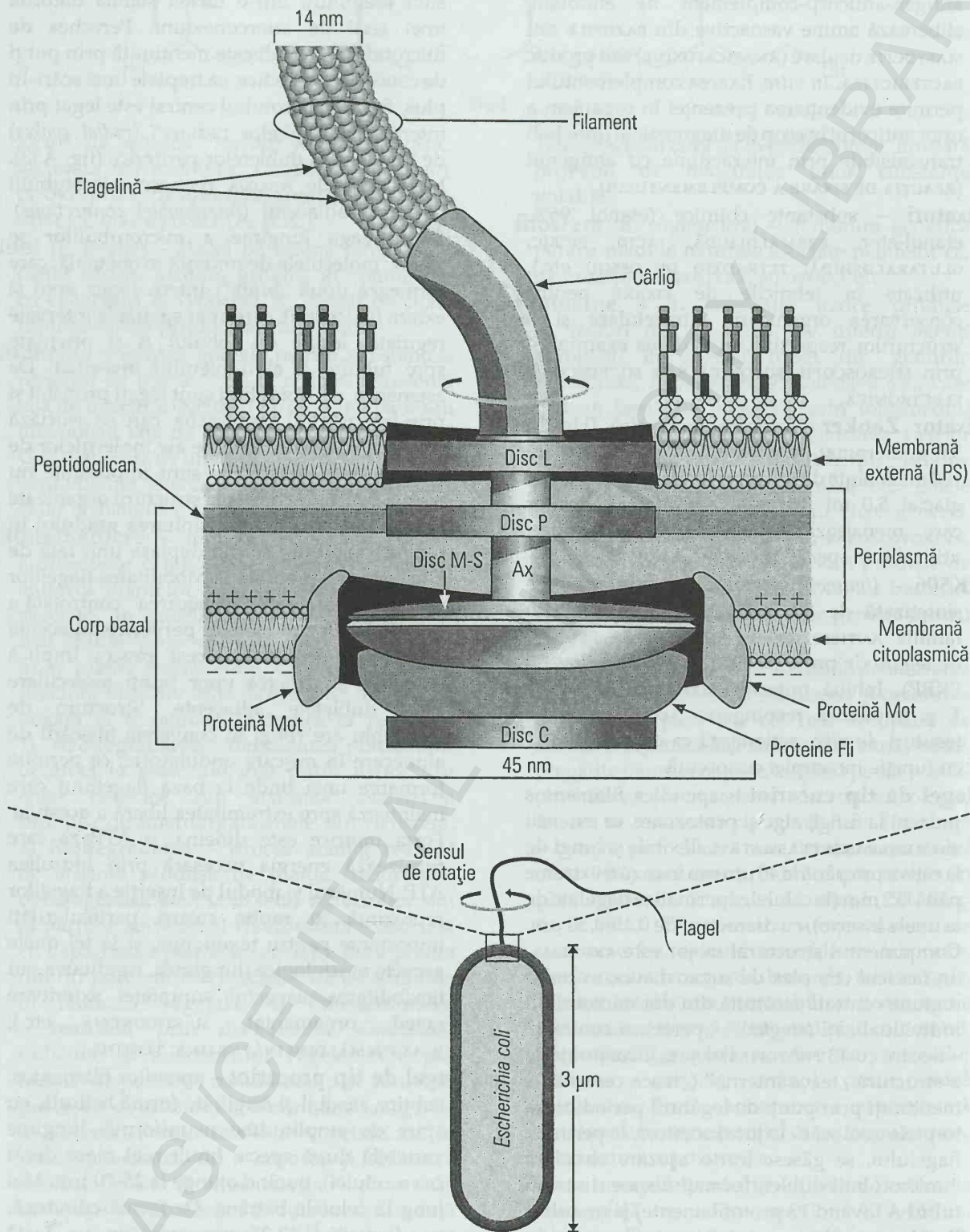


Fig. F8. Reprezentare schematică a structurii unui flagel de tip procariot (bacterii Gram-negative). Motorul flagelului, ancorat în membrana plasmatică și în peretele celular, are un rotor (discurile P, MS și C care formează corpul bazal) și un stator (complexul proteinelor Mot, care înconjoară discurile MS și C și are funcția de a genera forța de rotație). Complexul proteinelor Fli acționează ca un comutator al motorului, pentru schimbarea sensului de rotație în urma semnalelor primite din mediu (după „prelucrarea” lor intracelulară). Legătura între axul de transmisie al motorului și filamentul flagelului se face prin intermediul cârligului (o articulație flexibilă).

extracelular; 2) corpul bazal și 3) articulația sau „cârligul” care conectează cele două structuri componente. CORPUL BAZAL funcționând ca un motor rotativ este format la *ESCHERICHIA COLI* din patru discuri interconectate: L, legat de membrana externă lipopolizaharidică, P, ancorat în stratul de peptidoglican, MS, localizat în membrana plasmatică, și C, dispus în citoplasmă. În motorul flagelului, discurile P, MS și C acționează ca rotor formând corpul bazal, iar statorul este format din proteinele Mot, care înconjoară discurile MS și C funcționând pentru a genera forța de rotație. Proteinele Fli acționează pentru comutarea motorului și pentru schimbările sensului de rotație în urma semnalelor primite din

mediu, dar numai după ce acestea au fost „prelucrate” în interiorul celulei. Articulația flexibilă (cârligul) face legătura între axul de transmisie al motorului și filamentul flagelului. Sinteza flagelului bacterian și mobilitatea sunt condiționate de prezența a peste 40 de gene. Inițial, are loc sinteza componentelor bazale și, în final, cea a filamentului. Acesta crește la vârf: moleculele de FLAGELINĂ sintetizate în citoplasmă străbat lumenul acestuia (diametru 3 nm) și sunt dispuse la extremitatea liberă sub controlul unor proteine speciale CAP. Cu ajutorul acestora pot fi refăcuți și flagelii rupți. Forța de propulsie este reprezentată de gradientul ionic transmembranar (FORȚA PROTON-MOTRICE) și implică un flux de ioni

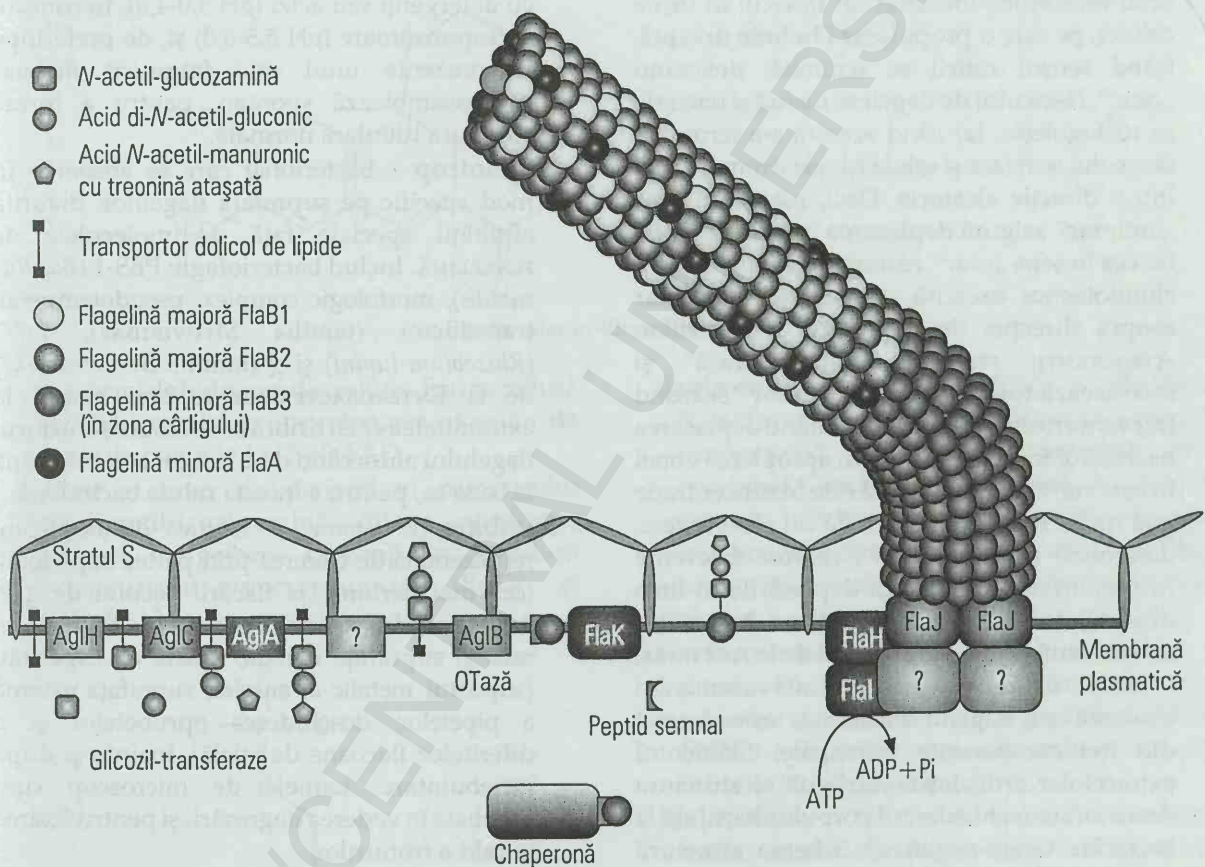


Fig. F9. Reprezentare schematică a structurii și asamblării flagelului la Archaea. Flagelul, care la nivel molecular nu prezintă asemănări evidente cu flagelul bacterian, este format din trei componente principale: filamentul extracelular, articulația („cârligul”) și structura de ancorare (echivalentul corpului bazal de la bacteriile Gram-negative). Un monomer de preflagelină (care conține și un peptid-semnal la capătul N-terminal) este direcționat spre locul de asamblare a flagelului, foarte probabil cu ajutorul unei proteine chaperone. Peptidul-semnal, asemănător cu cel al pilinei de tip IV, este îndepărtat de enzima FlaK; în același timp, flagelina rezultată este transportată prin membrana plasmatică. La *Methanococcus voltae*, N-glicanul atașat de cele patru tipuri de flagelină (FlaB1, FlaB2, FlaB3 și FlaA) este un trizaharid; fiecare moleculă de flagelină conține mai multe molecule de N-glican atașate specific de asparagină. După atașarea moleculelor de N-glican, rezultă flagelinele mature care vor fi încorporate în flagelul în creștere. AglH, AglC și AglA sunt glicozil-transferaze implicate în asamblarea N-glicanului, în timp ce AglB este o oligozaharid-transferază care catalizează transferul final al N-glicanului pe molecula de flagelină. FlaI este o ATP-ază, iar FlaH și FlaJ sunt proteine de membrană cu structuri bine conservate. Subunitățile de flageline, spre deosebire de flagelul bacterian, se adaugă la baza structurii flagelului arhean, la fel ca la pilii de tip IV (după Jarrell și McBride, 2008).

între stator și rotor. În cele mai multe cazuri este un flux de protoni; bacteriile care trăiesc în medii alcaline utilizează Na^+ . S-a calculat că o singură rotație a flagelului necesită translocția a 1000 de protoni prin membrana plasmatică și complexul Mot. Filamentul flagelului se rotește rigid, învârtindu-se în jurul propriului său ax, ca o elice submicroscopică, până la 40000 de rotații pe minut, propulsând celula. Viteza de deplasare în medii lichide (20-80 $\mu\text{m}/\text{sec}$) depășește în multe cazuri de 50 de ori lungimea celulei. Ghepardul (*Acinonyx jubatus*), animalul cel mai rapid (110 km/oră) nu depășește 25 de lungimi ale corpului pe secundă. În mod normal, la *E. coli* flagelii se rotesc în sens „antiorar” (opus acelor unui ceasornic), formând un fascicul în urma celulei, pe care o propulsează în linie dreaptă. Când sensul rotirii se schimbă, devenind „orar”, fasciculul de flageli se răsfiră și bacteria se rostogolește, iar când aceasta s-a terminat, fasciculul se reface și celula își reia drumul drept într-o direcție aleatorie. Deci, rotația în sens „antiorar” asigură deplasarea în linie dreaptă, iar cea în sens „orar” rostogolirea. Substanțele chimiotactice exercită un control molecular asupra direcției de deplasare a bacteriilor. ATRACTANȚII reprimă rotația „orară” și favorizează rotația în sens „antiorar” scăzând frecvența rostogolirilor și stimulând deplasarea bacteriilor în linie dreaptă, în apropierea zonei în care substanța atrăcantă este în concentrație mai mare. REPELENȚII exercită un efect invers: determină rotația „orară”, măresc frecvența rostogolirilor și scurtează deplasările în linie dreaptă, favorizând îndepărtarea bacteriilor de substanțele nocive. **Flagelul de la ARCHAEA**, la nivel molecular, nu prezintă asemănări evidente cu flagelul bacterian; este format din trei componente principale: filamentul extracelular, articulația („cârligul”) și structura de ancorare (echivalentul corpului bazal de la bacteriile Gram-negative). Schema structurii și asamblării flagelului la Archaea este prezentată în fig. F9. Spre deosebire de flagelii bacterieni care cresc la extremitatea liberă, prin asamblarea moleculelor de flagelină ce au circulat prin structura tubulară a acestora, flagelii de la Archaea cresc de la bază. Modul lor de inserție și de legare de celulă este diferit, datorită organizării diferite a învelișului celular; v. CHEMOTAXIE.

flagel ornamentat (*E. tinsel flagellum*) – tip de flagel eucariot („9+2”) cu numeroase prelungiri filiforme (MASTIGONEME) ca niște peri, uneori scurte și rigide, aranjate adesea în două șiruri

longitudinale pe membrana flagelară; au structură bacilară sau tubulară. Ar avea rolul de a mări puterea generată de mobilitatea flagelului. Prezent la o serie de protiste.

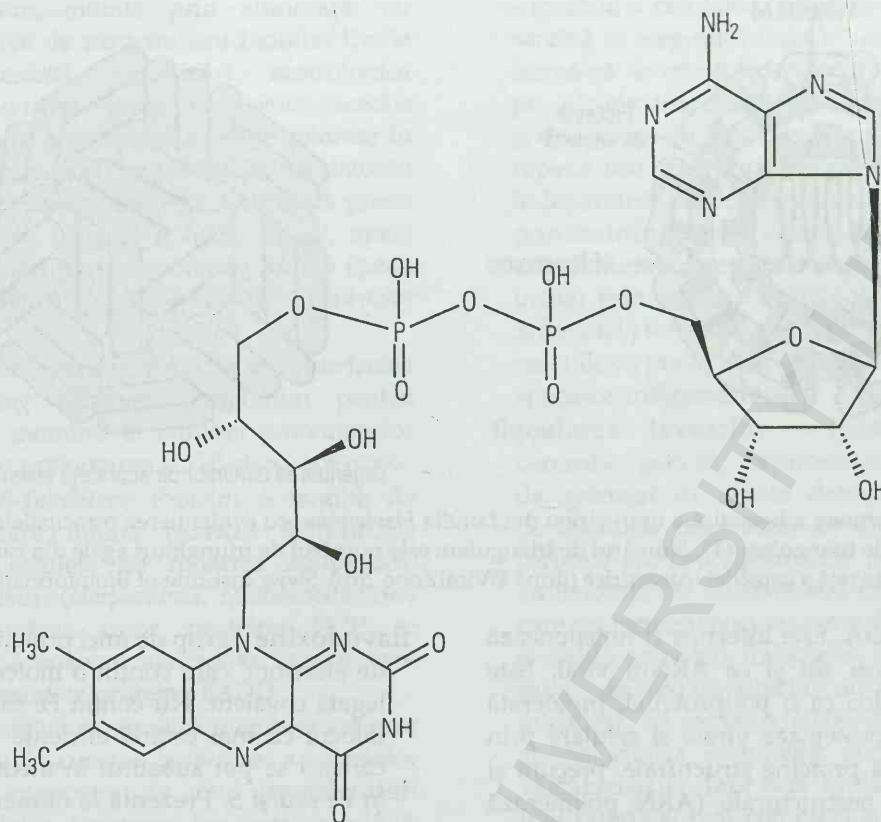
flagelină – proteină, component major al FLAGELULUI DE TIP PROCARIOT. În stare monomeră are forma unor particule izodiametrice (4,6 nm, 40 kDa) care determină forma prin aranjarea lor simetrică; compoziție în aminoacizi variabilă după specie (caracter de antigen flagelar H). În general, este bogată în glutamat și aspartat, săracă în acizi aromatici, lipsită de CISTEINĂ. Sintetizată în celula bacteriană, difuzează prin canalul central al flagelului și este dispusă simetric la extremitatea distală (liberă) a acestuia. Flagelul poate fi disociat cu detergenți sau acizi (pH 3,0-4,0). În condiții corespunzătoare (pH 5,5-6,0) și, de preferință, în prezența unui mic fragment flagelar se reasamblează spontan, pentru a forma structura tubulară normală.

flagelotrop – bacteriofag care se absoarbe în mod specific pe suprafața flagelilor, datorită afinității speciale față de moleculele de FLAGELINĂ. Includ bacteriofagii: PBS-1 (*Bacillus subtilis*), morfologic complex, pseudotemperat, transductor (familia MYOVIRIDAE); 7-7-1 (*Rhizobium lupini*) și χ (familia STYLOVIRIDAE) de la ENTEROBACTERIACEAE, care poartă la extremitatea cozii o fibră ce se răsucesce în jurul flagelului alunecând de-a lungul acestuia până la baza sa, pentru a infecta celula bacteriană.

flambare (*E. flaming*) – tehnică de sterilizare reprezentată de trecerea prin partea superioară (cea mai fierbinte) a flăcării becului de gaz, 3-5 secunde, a obiectelor cu dimensiuni mici și suprafață netedă, lipsită de asperități (suportul metalic al anselor, suprafața externă a pipetelor, deschiderea eprubetelor și a diferitelor flacoane de sticlă), înainte și după întrebuințare. Lamele de microscop sunt flambate în vederea degresării și pentru fixarea la cald a frotiurilor.

flașeria – maladie transmisibilă a viermilor de mătase, studiată de Pasteur, produsă de un virus cu genom ARN (familia PICORNAVIRIDAE). Importanță economică deosebită.

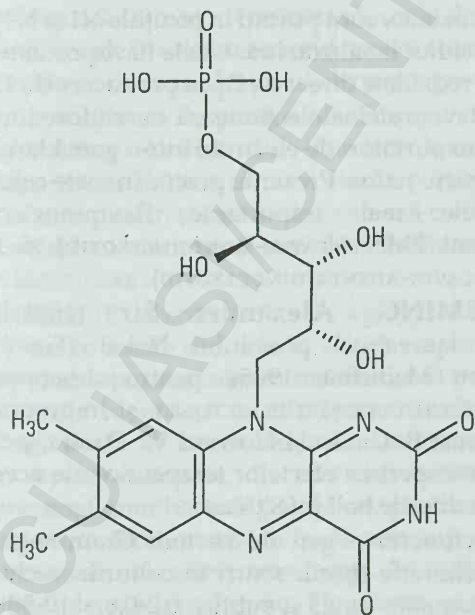
flavin-adenin-dinucleotid (FAD) – adenzin-difosfat-riboflavina sau 7,8-dimetil-10-[5-(adenozin(5')difosfo)-D-ribitol]-izoaloxazină, grupare prostetică sau coenzimă a multor ENZIME flavinice, flavoproteine care acționează ca purtători de hidrogen într-o gamă largă de reacții redox. Atomii de hidrogen sunt localizați în pozițiile N1 și N10 ale ciclului izoaloxazinic. Acceptă doi electroni de la o moleculă donor și



Flavin-adenin-dinucleotid (FAD)

doi atomi de hidrogen din soluție. Forma redusă (FADH_2) rezultă prin protonarea atomilor de AZOT din pozițiile 1 și 5 ale FAD.

flavine – grup de derivați ai compusului 7,8-dimetil-izaloaxazină, diferit substituiți, colorați în galben. Prezenți în structura FLAVIN-ADENIN-DINUCLEOTIDULUI (FAD) și FADH_2 și în FLAVOPROTEINE.

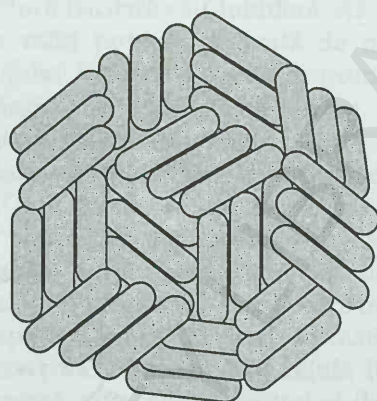
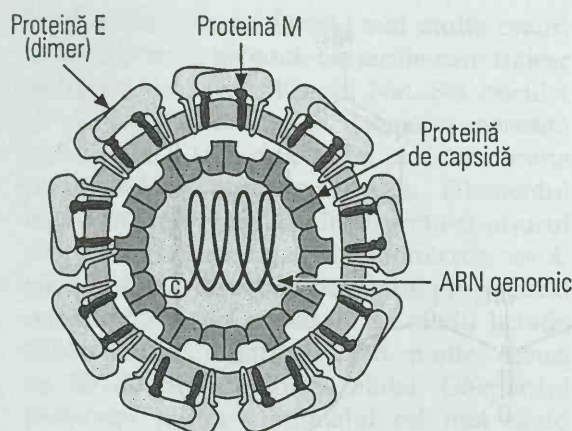


Flavin-mononucleotid (FMN)

flavin-mononucleotid (FMN) – riboflavin 5'-fosfat; 7,8-dimetil-10-(5'-fosfo-D-ribitol) izaloaxazină. Reprezintă coenzima sau, ocazional, gruparea prostetică a diferite ENZIME (oxidoreductaze proteice), în care funcționează ca un acceptor de electroni, fiind convertit reversibil la FMN redus. Component al FLAVIN-ADENIN-DINUCLEOTIDULUI (FAD).

flavin-mononucleotid redus (FMNH_2) – provine din FMN prin reducere la nivelul a doi atomi de AZOT neprotonați în pozițiile 1 și 5 ale FMN. Implicat în fenomenele de luminescență la unele bacterii marine.

Flaviviridae – familie de virusuri cu VIRIONI având formă sferică cu diametrul de 40-50 nm, uneori ușor pleomorfă, care constau dintr-o regiune centrală (CORE) izometrică (ce conține complexul proteină C-genom), înconjurată de o proteină M (de membrană) și un înveliș lipoproteic care conține mici spicule, glicoproteine dimere specific virale ce au proprietăți de hemaglutinine (fig. F10). Lipidele au o compoziție similară cu cea din membranele celulei-gazdă și reprezintă 15-20% din greutatea virionului. **Genomul monopartit conține ARN m.c. linear, de tip «+»** și are 9,7-12 kb; la capătul 5' are un nucleotid metilat sau o proteină atașată (VPg), iar la capătul 3' nu are



Organizarea dimerilor de suprafață (asemănătoare T=3)

Fig. F10. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Flaviviridae*, cu evidențierea principalelor componente și a numărului de triangulare (T). Numărul de triangulare este numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidului icosaedric (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

coadă de poliA. Este infecțios și funcționează atât ca GENOM cât și ca ARNm viral. Este integral tradus ca o poliproteină, prelucrată ulterior de proteinaze virale și celulare prin clivare la 3-4 proteine structurale, precum și la proteine nestructurale (ARN polimerază dependentă de ARN, HELICAZĂ, proteinaze). Proteinele structurale sunt codificate de genele situate în regiunea 5' a genomului, iar cele nestructurale de genele din regiunea 3'. Virusul infectează artropode: țânțari, precum și căpușe ixodide la care infecția este persistentă având o gravitate deosebită, deoarece este transmisă trans-stadial și transovarian, în așa fel încât căpușele reprezintă rezervă de infecție în natură. Artropodele au rol de vector, transmițând infecția la un număr mare de mamifere și păsări. Sunt asociate cu o gamă largă de boli ca: hepatite, encefalite (encefalita japoneză sau encefalita de căpușe, encefalita de St-Louis etc.), febra galbenă, DENGUA, febra West Nile, *Louping-ill*, febre hemoragice etc. **Trei genuri:** 1) *Flavivirus* cu „specia” tip: virusul febrei galbene (*Yellow fever virus*: YFV); 2) *Hepacivirus* cu „specia” tip: *Hepatitis C virus* (HCV); 3) *Pestivirus* cu „specia” tip: *Bovine diarrhea virus 1* (BVDV-1).

Flavivirus – gen din familia *FLAVIVIRIDAE*, format din circa 53 de „specii”. Unele se multiplică în țânțari sau căpușe (la care sunt transmise transovarian). „Specia” tip, virusul febrei galbene (*Yellow fever virus*: YFV), produce maladia infecțioasă cu același nume la om. Alte infecții: DENGUA, encefalita rusească de primăvară-vară, encefalita de St. Louis, encefalita de căpușe, *Louping-ill* ș.a.

flavodoxine – grup de mici proteine purtătoare de electroni, care conțin o moleculă de FMN legată covalent. Nu conțin Fe sau S labil. Pot înlocui cu mai puțină eficiență FERREDOXINA, careia i se pot substitui în mediile deficitare în Fe sau/și S. Prezintă la numeroase bacterii fotosintetizante și la cianobacterii. Cea de la *ESCHERICHIA COLI* are 175 de aminoacizi (19,58 kDa). Cea de la *Azotobacter* spp. – **azotoflavina** – participă în reacțiile de fixare a AZOTULUI. Cele de la algă sunt **fitoflavine**.

flavoproteine (FP) – ENZIME sau proteine care conțin un **flavin-nucleotid**, derivat al RIBOFLAVINEI ca grup prostetic sau coenzimă și care este alternativ redus, când acceptă atomi de hidrogen, sau oxidat dacă cedează electroni, care sunt transferați la alt substrat. Atomii de HIDROGEN sunt purtați în pozițiile N1 și N10 ale ciclului **izoaloxazină**. Unele flavoproteine pot fi reoxidate direct de O_2 cu producere de H_2O_2 . Flavoproteinele acționează ca oxidoreductaze sau purtători de electroni într-o gamă largă de reacții redox. Prezente practic în toate celulele. Cele mai importante flavin-nucleotide sunt FMN (FLAVIN-MONONUCLEOTID) și FAD (FLAVIN-ADENIN-DINUCLEOTID).

FLEMING, Alexander Sir (1881-1955) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1945), pentru descoperirea LIZOZIMULUI și a PENICILINEI, și împreună cu Ernst B. CHAIN și Howard W. FLOREY, pentru descoperirea efectelor terapeutice ale acestora în diferite boli infecțioase.

Flexibacter – gen de bacterii Gram-negative, polimorfe (bacili scurți în culturile vechi sau filamente lungi și subțiri: $0,2-0,6 \times 10-50 \mu m$, neseptate în cele tinere). Lipsite de flageli.

Celule tinere, mobile prin alunecare, cu mișcări active de răsucire sau îndoire. Unele specii prezintă modificări morfologice ciclice. CHEMOORGANOTROFE, strict aerobe sau facultativ anaerobe. Coloniile colorate în galben-oranj, uneori palide sau incolore, datorită pigmentilor carotenoizi legați de celulă și/sau flexirubinelor. Larg răspândite în sol, apele dulci sau marine (*F. maritimus*). Unele specii patogene pentru pești. Specia tip: *Flexibacter flexilis*.

FLICE (acron. pentru *FADD-Like Interleukin 1 β -Converting Enzyme*) – sinonim pentru CASPAZA 8, membru al familiei proteinazelor implicate în prelucrarea IL-1 β și în APOPTOZĂ.

FLIP (*FLICE-Inhibitory Protein*) – familie de proteine care inhibă CASPAZA 8 (FLICE), protejând celulele de moartea apoptotică. Unele virusuri (*Herpesvirus*, *Molluscipoxvirus*) codifică sinteza unor proteine FLIP ce conțin două DOMENII EFECTOARE LETALE, care interacționează ca proteina FADD.

flipază – proteină enzimatică membranară care catalizează TRANZIȚIA FLIP-FLOP a lipidelor de la un monostat la altul (translocatori fosfolipidici). Acțiunea lor este specifică: flipazele care translocă fosfatidilcoline de la un strat la altul al RETICULULUI ENDOPLASMIC nu recunosc alte FOSFOLIPIDE. Rol în asigurarea distribuției asimetrice a fosfolipidelor în membrane; v. TRANZIȚIE FLIP-FLOP.

flip-flop transition – v. TRANZIȚIA FLIP-FLOP.

flipping – termenul descrie interconversia PLASMIDELOR DE 2 μ m de la LEVURI, între cele două forme moleculare alternative: A și B. Termen colocvial preluat din SPECTROSCOPIA DE REZONANȚĂ MAGNETICĂ NUCLEARĂ, unde descrie modificările în orientarea unui nucleu atomic în funcție de direcția câmpului electromagnetic.

flocon – agregat de particule solide sau celule microbiene format din asocieri laxe, cu dimensiuni mult mai mari decât particulele din care provin și care sedimentează cu o rată corelată cu mărimea și mai ales densitatea lor; v. FLOCULARE.

floculare (E. *flocculation*) – 1. agregarea unor particule solide sau celule, inițial suspendate (spațial separate) într-un mediu lichid pentru a forma FLOCOANE cu dimensiuni mult mai mari decât în starea izolată. Apar spontan în apele reziduale, în nămolul activat în prezența unor bacterii (*Zoogloea*), precum și în industria fermentativă a berii prin agregarea LEVURILOR *Saccharomyces* spp. la sfârșitul perioadei de fermentație. Flocularea acestora este determinată de modificarea sarcinii de

suprafață a celulelor (anterior, având aceeași sarcină, se respingeau) și Ca²⁺, care favorizează formarea de punți între sarcinile negative de pe celulele adiacente. În funcție de mărimea și densitatea lor, flocoanele sedimentează mai repede sau mai lent. Flocularea favorizează îndepărtarea particulelor solide sau a celulelor prin centrifugare sau filtrare. Uneori flocularea este stimulată (în stațiile de epurare a apelor uzate) prin adăugarea de substanțe chimice; 2. (imunol.) formarea de agregate moleculare în reacțiile de precipitare ca rezultat al combinării specifice antigen-anticorp; v. REACȚIA ASCOLI.

flocularea levurilor – (biotehnol.) proces controlat genetic, reprezentat de formarea de grămezi de celule datorită unor punți de legătură, între ionii de Ca²⁺ și grupările carboxil ale proteinelor din peretele celular, cu tendință de sedimentare rapidă. LEVURILE care nu fermentează au peretele celular neted și unele activități fiziologice importante din punct de vedere practic: au toate ENZIMELE glicolizei, cu excepția alcool-dehidrogenazei, și majoritatea enzimelor CICLULUI ACIZILOR TRICARBOXILICI, fapt care explică FERMENTAȚIA mai rapidă și mai completă sub acțiunea lor. Alte levuri pot flocula fie la începutul, fie la sfârșitul fermentației. Ele au pe suprafață o serie de prelungiri asemănătoare FIMBRIILOR de la bacterii și un raport modificat MANAN/proteină în peretele celular (un conținut minim de manan este asociat cu o floculare maximă). Flocularea timpurie are un rol negativ atât în industria berii cât și în panificație, deoarece diminuează fermentația. Flocularea tardivă în industria berii este utilă deoarece favorizează procesul de limpezire.

floem (Gr. *phloos* = scoarță, coajă de copac; E. *phloem*) – țesut prezent la plantele vasculare cu rolul de a transporta seva cu substanțele nutritive de la locul unde sunt sintetizate (în special în frunză) în restul plantei. Alcătuit din tuburi „ciuruite” dispuse paralel cu axul longitudinal al organului, formate din celule alungite dispuse cap la cap, conectate cu celulele asociate, parenchimul și fibrele floemului. În plantele tinere și în țesuturile nou-formate ale plantelor mature floemul primar este format prin activitatea meristemului apical.

floră – termen comun, uzual pentru a desemna ansamblul plantelor (MACROFITE). Termenul este utilizat incorect pentru MICROORGANISMELE prezente în diferite medii naturale, **microfloră** în locul celui de MICROBIOTĂ.

FLOREY, Howard Walter (1898-1968) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină,

1945) împreună cu Sir Alexander FLEMING și Ernst B. CHAIN, pentru contribuția sa la descoperirea PENICILINEI și CEFALOSPORINEI C și a efectului lor în diferite boli infecțioase.

floridozid – glicozid (2-O-glicerol- α -D-galactopiranozid) care împreună cu AMIDONUL de floridee (floridean) reprezintă principalul compus de rezervă în algele roșii (RHODOPHYTA).

flotare – v. FLOTAȚIE.

flotație (sin. flotare) – tehnică de separare a diferitelor particule solide din lichidele de suspensie, cu aplicații în medicină și biotehnologie. Permite separarea chiștilor de protozoare din materiile fecale, prin modificarea mediului de suspensie, ceea ce favorizează ridicarea chiștilor la suprafață, de unde sunt recoltați pentru examinare între lamă și lamelă; în bioindustrie prin introducerea de bule de gaz (în general, aer steril) care se leagă de particulele solide pe care le ridică la suprafața lichidului de suspensie de unde pot fi recoltate. Adăugarea unor cantități extrem de mici de gaz stimulează legarea bulelor de particulele solide, favorizând flotația, iar adăugarea unor reactivi poate mări stabilitatea spumei rezultate și recoltarea ei. Tehnici bazate pe un principiu asemănător au fost folosite mult timp pentru concentrarea micobacteriilor în spută, fiind înlocuite, în prezent, prin tehnici de fluidificare și omogenizare cu substanțe chimice.

flp-frp recombinaza – sistem de recombinare descris la LEVURI, activ în cazul rearanjărilor ADN. În prezența sa, un segment din molecula de ADN flancat de situsurile *frp* este excizat și extremitățile reunite, ca în cazul MODELULUI „CASETEI”.

fluoresceină – FLUOROCROM (colorant fluorescent) roșu-portocaliu care, iradiat cu UV, produce fluorescența galben-verzuie. Ca diacetat este colorant vital. Sarea de sodiu ($C_{20}H_{10}O_5Na_2$) este solubilă în apă și prezintă fluorescență chiar în soluții foarte diluate ($1:4 \times 10^7$). Ca izotiocianat

de fluoresceină (FITC) este utilizat ca marker în citologie și imunologie după conjugare cu anticorpi. Excitația se face cu lumină $\lambda = 365$ nm, iar emisia de lumină galben-verde are $\lambda = 450-490$ nm. Fluoresceinele sunt utilizate pentru explorarea apelor subterane.

fluorescență – fenomen prin care anumite substanțe (FLUOROCROMI), iradiate de un fascicul de raze UV cu o lungime de undă mică ($\lambda = 300-400$ nm) și frecvență înaltă, emit alte radiații cu o lungime de undă mai mare și o frecvență mai joasă, deci de o culoare diferită, vizibilă cu ochiul protejat de un filtru pentru UV sau care impresionează placa fotografică.

fluorescență primară (naturală; autofluorescență) – caracter al unor substanțe (pigmenți bacterieni, CLOROFILE etc.) care emit direct lumină, sub influența fluxului excitator, datorită prezenței unor constituenți capabili de fluorescență.

fluorescență secundară – tip de FLUORESCENȚĂ, mai intensă, absentă în mod natural, indusă în cazul diferitelor structuri după impregnarea lor cu FLUOROCROMI.

fluorocromi – molecule capabile de FLUORESCENȚĂ când sunt excitate adecvat. Cele mai utilizate în MICROBIOLOGIE sunt FLUORESCINA și tetraetilrodamina (ca izotiocianați), auramina, tripaflavina ș.a. având, după caz, culoarea verde, galben, portocaliu. Conferă FLUORESCENȚĂ SECUNDARĂ altor molecule sau structuri biologice, după cuplare.

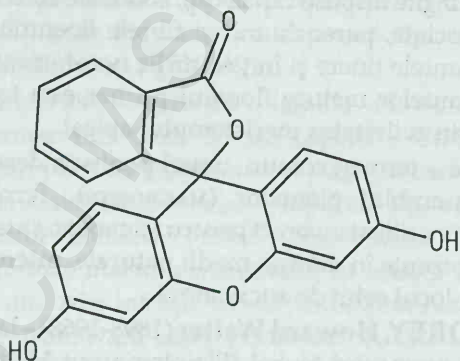
Flurry HEP virus (HEP abrev. pentru *High Egg Passage*) – virus rabic derivat din tulpina *Flurry LEP virus*, prin continuarea trecerilor succesive pe oul embrionat (>180 de pasaje). Avirulent pentru mamifere de laborator. Omoară șoarecele-sugar. Utilizat ca VACCIN. Poate fi propagat în linii celulare umane diploide, FIBROBLASTE de embrioni de pui și celule BHK21.

FMN – v. FLAVIN-MONONUCLEOTID.

fobotaxie (Gr. *phobos* = teamă, frică) – modificare aleatorie, bruscă a direcției de deplasare a unui MICROORGANISM mobil, sub influența unui stimul extern.

foldîng – termen englez care desemnează procesul de pliere prin care polipeptidele nou-sintetizate dobândesc structura spațială specifică tridimensională.

folicul limfoid – (imunol.) aglomerare sferică sau ovalară de CELULE B, mici, mature, „neangajate” (*uncommitted*) în zona subcorticală externă a ganglionilor limfatici (foliculi limfoizi primari) asociate cu CELULE



DENDRITICE FOLICULARE care, prin receptorii lor pentru complement și pentru fragmentele Fc, concentrează complexe imune în teritoriul LIMFOCITELOR B. După contactul cu antigenul și activare, în timpul RĂSPUNSULUI IMUN, devin **foliculi limfoizi secundari**, caracterizați printr-o zonă de proliferare și diferențiere a limfocitelor B, în care apare o zonă centrală cu limfocite mai mari (**celule B cu memorie**), MACROFAGE, celule dendritice foliculare (CENTRUL GERMINATIV, care reprezintă sediul proliferării celulare intense după stimularea antigenică).

fondul comun de gene (E. *gene pool*) – 1. totalitatea informației genetice posedate de membrii unei populații de organisme care se reproduc sexual; 2. totalitatea GAMEȚILOR produși de ansamblul membrilor unei populații, care se reproduc într-o singură generație. Acești gameți haploizi se combină pentru a forma ZIGOȚI, care vor da naștere generației următoare.

Fontana-Tribondeau – V. TEHNICA FONTANA-TRIBONDEAU.

footprinting (E. *footprint* = urmă lăsată de picior) – procedeu tehnic de detectare a regiunilor dintr-o secvență specifică de ADN, de care se leagă o anumită proteină de interes, bazat pe faptul că regiunile respective sunt protejate de hidroliza „menajată” (limitată) cu nucleaze, datorită rezistenței complexelor proteine/ADN la acțiunea acestora. Ca urmare, regiunile nedegradate – *footprint* – pot fi izolate și caracterizate. Tehnica permite, de exemplu, identificarea regiunilor de care se leagă ARN polimeraza (PROMOTORI), precum și estimarea lungimii SITUSULUI DE LEGARE.

+**for** (Gr. *phorein* = a purta; E. +*phore*) – sufix care sugerează capacitatea unei structuri sau substanțe de a purta ceva (de exemplu, CONIDIOFOR, SPOROFOR, CROMATOFOR, IONOFOR etc.).

Foraminiferida – (protozool.) ordin de protozoare clasa Granuloreticulosea (superclasa Rhizopoda) care include cinci subordine: Allogromiina, Textulariina, Fusulinina, Miliolina și Rotaliina. Protozoare amoeboide libere, aproape exclusiv marine, acoperite de TESTE (cochilii) formate dintr-o singură „cameră” (forme monolocate ca Monothalamia) sau din mai multe (forme multilocate ca Polythalamia), la care primei camere (*proloculus*) apărute i se adaugă succesiv camere noi, pe măsură ce organismul crește, aranjate fie rectiliniu uniserial, fie rectiliniu biserial (în două șiruri adiacente), fie conice, fie spiralat. „Căsuțele” adiacente

comunică între ele prin pori (*foramen*). Dimensiunile căsuțelor sunt variabile, unele fiind microscopice (2-50 μm), altele vizibile cu ochiul liber, ajungând până la 5,0 mm. **Numuliții** – foraminifere calcaroase prezente la începutul epocii OLIGOCEN (Oligocenul Rupelian, perioada PALEOCEN, era CENOZOIC) aveau cochilii cu diametrul de 6 cm. Pentru contactul protozoarului cu mediul înconjurător testele aveau unele deschizături („aperturi”) pentru orificiul bucal și pseudopode, iar în unele cazuri (*Perforata*) un număr important de pori mici. Aspectul, mărimea căsuțelor, numărul și diametrul porilor și natura substanțelor din componența testelor reprezintă caractere taxonomice importante. Cele mai multe sunt calcaroase care au încorporat diferite materiale străine („xenosomi”) ca spini, creste, granule de nisip (la formele arenacee), ace de spongieri etc. Cimentarea diferitelor substanțe străine se realizează cu ajutorul unor substanțe organice pseudochitinoase sau gelatinoase produse de protozoar realizând forme ornamentale deosebit de frumoase. Corpul celular este foarte fluid, alb-cenușiu sau colorat în galben, portocaliu sau cafeniu. Au un singur NUCLEU vezicular, prezent în una din camere care la formele polilocate poate circula în tot corpul. Uneori pot exista mai mulți nuclei mici. Masele de citoplasmă prezente în diferitele căsuțe separate prin pori sunt legate între ele ca un tot organic, coordonat unitar. Pseudopodele fine și lungi cu filamente axiale se pot reuni într-o formă de reticul prin anastomoză. Ele proemină prin apertura caracteristică, prin perforațiile testelor sau prin ambele. Formele primitive se reproduc prin diviziune simplă sau la unele specii (*Polystomella crispi*) prin diviziune multiplă. Foarte multe specii prezintă ALTERNANȚA DE GENERAȚII, proprietate unică între protozoare. Cele mai multe foraminifere sunt organisme marine bentonice, unele pelagice, planctonice și câteva prezente în ape salmastre. Se hrănesc cu bacterii, protozoare mici, microalge. Unele conțin endosimbionți fotosintetizanți de tipul algalor verzi (*Chlorella*, *Chlamydomonas*), roșii unicelulare (*Porphiridium*) sau dinoflagelate (*Amphidinium*, *Symbiodinium*). Endosimbionții furnizează sursa de CARBON și energie, iar prada ingerată sursa de AZOT și FOSFOR. Unele cloroplaste alge pot supraviețui digestiei intracelulare, rămânând active perioade mai îndelungate furnizând FOTOSINTAT gazdei. „Căsuțele” foraminiferelor moarte se depun treptat în cantități imense la fundul mărilor și oceanelor formând mărul de globigerine

de la care s-au format în cursul perioadelor geologice depuneri imense de roci calcaroase și cretă. Cele mai vechi datează din PRECAMBRIAN și din CAMBRIANUL timpuriu. Întrucât apariția succesivă a diferitelor specii de foraminifere fosile a avut loc de-a lungul ERELOR geologice, ele reprezintă markeri ideali utilizați în biostratigrafia rocilor sedimentare pentru prospecțiuni în domeniul zăcămintelor de țiței.

formaldehidă (metanal, oximetilenă) – aldehydă formică (HCHO), agent fixator și antimicrobian, incolor, solubil în apă și etanol, activ prin interferență cu grupările active ale proteinelor, prin formarea de punți metilenice ($\text{R}-\text{CH}_2-\text{R}$) (legarea ireversibilă și inactivarea proteinelor, prin substituirea unor grupări $-\text{NH}_2$ și $-\text{OH}$ de pe molecule diferite). Dezinfecțant prin inactivarea virusurilor, bacteriilor și fungilor. Activitatea sa este inhibată de prezența substanțelor organice. Se folosesc frecvent substanțe formatoare de formaldehidă (paraformaldehida sau hexamina). În formă de FORMALINĂ (formol comercial) este utilizată ca dezinfecțant și prezervant. Vaporii produși la cald pot fi utilizați pentru dezinfecția spațiilor închise. Vaporii sunt toxici, mutageni și, probabil, cancerigeni.

formalină (formol comercial) – soluție apoasă 37% de FORMALDEHIDĂ, utilizată ca dezinfecțant sau, în concentrație 4%, ca prezervant pentru vaccinuri și produse biologice de diagnostic. În asociere cu căldura, determină conversia EXOTOXINELOR la ANATOXINE (netoxice dar imunogene).

formarea de rozete – fenomen observat în cursul malariei când eritrocitele parazitare de *PLASMODIUM* spp. se pot asocia cu cele normale pentru a forma agregate care pot bloca fluxul sangvin în capilarele mici, producând leziuni tisulare și agravări ale bolii. Interacțiunea dintre cele două tipuri de eritrocite infectate și neinfectate este favorizată în faza de formare și de stabilizarea de către anticorpii IgM, printr-un mecanism încă necunoscut.

forma specialis (pl. *formae speciales*; abrev. f. sp.) – 1. (micol.) termenul se referă la un rang taxonomic intraspecific inferior al unui TAXON cu proprietăți fiziologice care îi conferă, spre exemplu, capacitatea de a fi patogen numai pentru una sau mai multe gazde specifice. Descriș la *Phytophthora*, *forma specialis* este un rang inferior față de **formă**, **subvarietate**, **varietate** și **subspecie** (prezentate în ordine ascendentă); 2. variantă a unei specii simbiotice

caracterizată prin specificitatea sa de gazdă. În cazul unor patogeni, poate fi similară sau chiar identică morfologic altor forme, dar diferă prin capacitatea de a parazita specia-gazdă sau un grup de specii-gazdă.

forme involutive – celule bacteriene cu morfologie aberantă (aspecte de Y, ramificate, filamentoase etc.) întâlnite în culturi vechi, în care multe sunt pe cale să degenereze sau să moară, în condiții ostile de mediu (temperatură nepotrivită, concentrații mari de săruri anorganice, doze subletale de ANTIBIOTICE etc.). Sunt celule degenerate, rezultate prin interferența unor acțiuni nocive cu procesul de diviziune normală sau prin alterarea mecanismelor de permeabilitate selectivă, urmată de imbiția cu apă și autoliza structurilor celulare.

forme L (de la *Lister Institute*, unde au fost descrise inițial) – celule bacteriene sferice sau neregulate, lipsite total sau parțial de perete celular, sensibile la variații de presiune osmotică. Apar spontan sau induse de ANTIBIOTICE active pe perețele celular, șoc osmotic sau termic. Cresc lent, cu colonii foarte mici. Pot fi stabile (forme L „adevărate”), care nu revin la structura inițială tipică bacteriană sau pot reface perețele celular după îndepărtarea agentului inductor. Rezistente la antibiotice active pe perețele celular, hipersensibile la cele cu acțiune pe citoplasmă, mai ușor accesibile la aceasta. Semnificație controversată (ar persista în infecțiile cronice sau ar determina infecții recurente). Descrise la o gamă largă de bacterii: *Streptobacillus moniliforme*, *Bacillus*, *Escherichia*, *Proteus*, *SALMONELLA*, *Shigella*, *Haemophilus*, *Neisseria* spp.

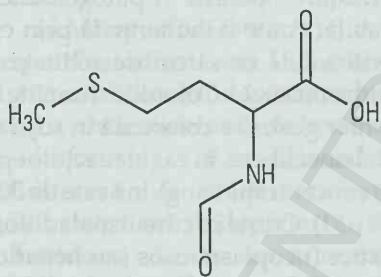
forme toxice ale oxigenului – deși OXIGENUL reprezintă cel mai bun acceptor de electroni în respirație, o serie de derivați ai săi au un efect toxic foarte important asupra MICROORGANISMELOR. Ei includ: 1) **oxigenul singlet** ($^1\text{O}_2$) produs fotochimic sau biochimic, convertit la forme netoxice de pigmenții carotenoizi; 2) **anionul superoxid** (O_2^-); 3) **peroxidul de hidrogen** (H_2O_2) și 4) **radicalul hidroxil** ($\cdot\text{OH}$). Existența lor și efectele nocive asupra sistemelor biologice au permis evoluția unor ENZIME ce asigură distrugerea sau conversia la forme netoxice. Unii compuși reactivi ai oxigenului sunt produși în cursul reacțiilor de apărare ale organismului față de agenții patogeni, în polimorfonuclearele neutrofile și/sau în MACROFAGE având un rol important în distrugerea microorganismelor

agresoare; V. DISTRUGEREA FORMELOR TOXICE ALE OXIGENULUI; SPECII DE OXIGEN REACTIV.

form genus (pl. *form genera*) – 1. (*micol. bacteriol.*) categorie nefilogenetică utilizată inițial în MICOLOGIE, echivalentă cu cea de gen și denumită după nomenclatura latină binominală, utilizată pentru caracterizarea unor genuri, în special, pe baza unei sau mai multor particularități morfologice, cum ar fi, spre exemplu, în cazul fungilor fără stadiu sexuat (la Deuteromycetes, conceptul de *form genus* bazat pe descrierea caracteristicilor și modului de dezvoltare a CONIDIILOR); 2. în noua sistematică a bacteriilor fotosintetizante oxigenice, FILUM BX CYANOBACTERIA, *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology* (ediția a II-a, vol. 1, 2001), plecând de la ideea că o clasificare filogenetică este în prezent irealizabilă, datorită numărului redus de date, se propune o restructurare a sistematicii utilizată de botaniști și crearea în cele 5 subsecțiuni a unui număr de *form genera* provizorii. Sistemul este adoptat și prezentat în lucrarea de față.

formil – grupare acil (H-CO-), derivată de la acid formic. Participă în structura N-FORMILMETIONINEI și a FORMIL-PEPTIDELOR.

N-formilmetionină (fMet) – aminoacidul METIONINĂ, implicat în inițierea sintezei catenei polipeptidice, modificat prin formilare sub acțiunea unei **transformilaze** care leagă



gruparea -CH=O de atomul de AZOT (α -amino) al metioninei, după ce acesta s-a legat de ARNt respectiv. Procesul este prezent la procariote, BACTERIOFAGI, dar și în MITOCONDRII și CLOROPLASTE (ceea ce sugerează că acestea ar avea origine procariotă). După legarea într-un polipeptid, fMet este îndepărtată prin acțiunea peptidazelor. Datorită existenței unor mecanisme speciale, CODONUL inițiator, AUG, codifică semnalul „start” când este situat la începutul ARNm și legarea complexului fMet-ARNt^{fMet}, precum și metionina obișnuită când este situat în altă localizare în interiorul ARNm.

formilmetionin-deformilaza – ENZIMĂ (polipeptid-deformilaza, EC 3.5.1.31)

prezentă la procariote, având rolul de a îndepărta gruparea FORMIL de la molecula de N-formil-metionină N-terminală a mai multor polipeptide, după ce a avut loc traducerea ARNm. Cea de la *ESCHERICHIA COLI* are 169 de aminoacizi (19,33 kDa).

formine – fosfoproteine prezente constant în celulele eucariote de la fungi până la mamifere. Descrise inițial la LEVURI, la care formina Bn1p este componentul major al POLARISOMULUI (complex de proteine situat la extremitatea mugurelui, implicat în creșterea acestuia). Ar avea mai multe funcții în celulă ca, de exemplu: creșterea filamentelor de ACTINĂ (forma, mărimea, localizarea subcelulară, rolul în contractilitate), organizarea MICROTUBULILOR, determinarea formei și diametrului HIFELOR, septarea și determinarea punctului de creștere, rol în reglarea ramificării și asamblarea rețelelor hifale, reglatori ai formei celulare etc.

formulă antigenică – modalitate convențională de caracterizare a structurii antigenice a UNOR MICROORGANISME, prin notări simbolice (cu litere și cifre) ca, de exemplu, cea bazată pe clasificarea Kauffmann-White pentru *SALMONELLA*, în care fiecare SEROTIP este definit în funcție de antigenele O, H și Vi, într-o formulă care indică natura antigenelor respective. De exemplu, *S. typhi* posedă antigenele O, 9 și 12, poate avea antigenul Vi (parantezele drepte indică faptul că este o proprietate variabilă) și antigenul flagelar d în faza 1 și niciunul în faza 2; formula antigenică este: 9,12[Vi]:d:-.

formulă moleculară – prezintă natura unei anumite substanțe prin simbolurile chimice ale atomilor din componența sa și numărul fiecăruia dintre aceștia. De exemplu, INSULINA are formula moleculară $\text{C}_{254}\text{H}_{377}\text{N}_{65}\text{O}_{76}\text{S}_6$. Nu dă informații privind modul în care acești atomi sunt legați între ei. Aceste date sunt furnizate de FORMULA STRUCTURALĂ.

formulă structurală – formula unei substanțe chimice care prezintă informații privind modul de aranjare a atomilor din componența sa, prin divizarea formulei în grupuri de atomi, precum și prin aranjarea lor în spațiu. Spre exemplu, acidul citric are FORMULA MOLECULARĂ $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ și formula structurală $\text{HO-C}[\text{CH}_2\text{COOH}]_2\text{-COOH}$.

Formvar 1285 – denumire comercială pentru un produs macromolecular (acetat de polivinil) solubil în cloroform, rezultat din reacția alcoolului polivinilic cu aldehide sau cetone. Utilizat în MICROSCOPIA ELECTRONICĂ la prepararea peliculei-suport și ca adeziv.

forță proton-motrice – stare „energizată” a unei membrane creată printr-un gradient proteic și formată prin acțiunea unui lanț transportor de electroni. Transportorii de electroni sunt astfel orientați în membrană încât protonii și electronii sunt separați în timpul transportului. Transportul protonilor este discontinuu, în timp ce transportul electronilor este continuu. De exemplu, transportul a doi electroni și a doi protoni, proveniți de la NADH, este efectuat de transportori specifici. În timpul acestui proces, protonii sunt eliberați în periplasmă (la bacteriile Gram-negative), ceea ce are drept rezultat o acidifiere slabă a suprafeței externe a MEMBRANEI PLASMATICE. În timpul respirației aerobe, O_2 este acceptorul terminal de electroni care este redus la H_2O . Pentru această reducere este nevoie însă de protoni din citoplasmă, care rezultă din disocierea apei în H^+ și OH^- . Cum o parte din protoni sunt transportați în periplasmă, pe suprafața citoplasmatică a membranei se va acumula un exces de OH^- , care va determina o alcalinizare slabă. Atât H^+ cât și OH^- sunt de mici dimensiuni, dar nu pot difuza prin membrană deoarece sunt încărcăți electric. Practic, echilibrul nu se poate restabili spontan. În acest fel, rezultatul net al transportului de electroni este un **gradient electrochimic de protoni** ($\Delta\mu_{H^+}$) prin membrana plasmatică bacteriană cu două componente: un **gradient de pH** (ΔpH) și un **potențial electric de membrană** ($\Delta\Psi$). Suprafața citoplasmatică a membranei plasmatice devine alcalină și se încarcă negativ, iar suprafața externă devine acidă și se încarcă pozitiv. Ambele componente ale gradientului electrochimic de protoni acționează în sensul atragerii protonilor în citoplasmă, prin urmare gradientul exercită o forță proton-motrice care se poate măsura în mV. Protonii trec înapoi în citoplasmă prin ATP sintază care, la fel ca o turbină ce transformă o formă de energie în alta, sintetizează ATP (din ADP și Pi) într-o reacție cuplată cu fluxul protonilor spre CITOSOL. În cazul MITOCONDRIILOR, ATP sintaza este localizată în membrana internă, iar protonii se deplasează spre MATRICE, adică în sensul în care acționează gradientul electrochimic de protoni. În cazul funcționării eficiente a lanțului respirator forța proton-matrice amplifică sinteza de ATP în matricea mitocondrială. Hidroliza ATP este o reacție exergonică, iar sinteza sa pornind de la ADP și Pi este endergonică. Reacția este reversibilă, iar echilibrul acesteia depinde de concentrația protonilor pe cele două fețe ale membranei: o concentrație mare a H^+ pe fața externă împinge echilibrul în sensul sintezei

de ATP. Dacă se iau în considerare valorile de echilibru pentru ATP, ADP și Pi, atunci un raport $ATP/ADP \geq 1$ poate fi menținut la un $\Delta pH = 2,5$ și un $\Delta\Psi = 150$ mV; v. ATP SINTAZA; TEORIA CHEMIOSMOTICĂ.

fosfatază acidă – 1. ENZIMĂ (EC 3.1.3.2) cu activitate optimă la pH acid (pH 5,0-5,6), ce catalizează clivarea fosfatului anorganic de la o serie de substraturi organice, având cofactori Zn^{2+} și Mg^{2+} . Cea de la *Staphylococcus* spp. (pH optim 5,2) este produsă, în special, de tulpini coagulază-pozitive și poate fi secretată în mediu sau legată de peretele celular, lax sau ferm, în funcție de tulpină. Nu pare să fie implicată în patogenitate; 2. enzimă prezentă în diferite organe, țesuturi sau celule: os (cu rol în mineralizare), prostată, ficat, splină, hematii, plachete. Dozarea sa este utilizată în clinică pentru monitorizarea evoluției metastazelor neoplasmelor de prostată (normal, în plasmă 4-11 UI).

fosfatază alcalină (E. alkaline phosphatase) – ENZIMĂ (EC 3.1.3.1), monoester-ortofosforic-fosfohidrolaza sau fosfomonoesteraza alcalină, prezentă la bacterii, fungi și animale, absentă la plante, care catalizează hidroliza monoesterilor ortofosforici la alcool și ortofosfat, utilizând cofactori ca Zn^{2+} și Mg^{2+} . Cea de la *Staphylococcus* spp., aparent legată de celule, are ca pH optim 10,8 (pH 8,6-11,0). Semnificația pentru patogenitate este discutabilă. Poate fi evidențiată prin cultivare pe medii solide cu săruri de sodiu și difosfat de FENOLFTALEINĂ. Coloniile formate expuse la amoniac gazos se colorează în roșu datorită fenolftaleinei libere, în cazul reacțiilor pozitive. La om, concentrația sangvină este de 30-80 UI/l (36-150 μM). Crește în cursul maladiilor osoase și hepatice (neoplasm osos sau hepatic, ciroză etc.). Crește, de asemenea, în ultimele trei luni ale sarcinii.

fosfataze (sin. fosfomonoesteraze) – grup de ENZIME din sub-subclasa EC 3.1.3 cu specificitate de substrat foarte diferită (de la foarte specific la nespecific), care hidrolizează legăturile monoester fosforic, cu îndepărtarea unei grupări fosfat. Includ fosfataze acide, alcaline, protein-fosfataze, polinucleotid fosfataze (care îndepărtează grupările fosfat de la extremitățile catenei polinucleotidice), glucozo-1-fosfataza, fructozo-bisfosfataza etc.

fosfați – săruri (de Ca, Mg, Na, K, NH_4) ale acidului ortofosforic (H_3PO_4), cu rol esențial pentru structura și funcțiile unui număr foarte mare de molecule biologice; rol structural în moleculele de ADN, ARN și în reacțiile de

transfer de energie. Îndepărtarea (hidroliza) grupării fosfat de la anumite molecule eliberează energie, care este folosită în reacțiile endergonice. Există fosfați primari sau fosfați acizi (de exemplu, NaH_2PO_4), fosfați secundari sau bazici (de exemplu, Na_2HPO_4) și fosfați terțiari (de exemplu, Na_3PO_4). Fosfații primari și secundari de sodiu și/sau potasiu sunt utilizați în laborator sub formă de soluții tampon cu pH în limite fiziologice (de exemplu, NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 , K_2HPO_4 , KH_2PO_4 etc.). Metafosfații se obțin prin calcinarea fosfaților primari, iar pirofosfații prin calcinarea fosfaților secundari.

fosfocetolază – ENZIMĂ cu rol esențial în FERMENTAȚIA heterolactică: catalizează fosforoliza D-xilulozo-5-fosfatului și a ortofosfatului la lactat și acetil-fosfat, care este convertit la acetat și/sau etanol.

fosfodiester – diester al acidului fosforic, care conține legături de tip fosfodiester între gruparea $-\text{PO}(\text{OH})-$ și doi atomi de OXIGEN din alte grupări, care pot fi de același tip sau diferite, sau în poziții diferite. Prezent în acizii nucleici, nucleotide ciclice, glicerofosfolipide.

fosfodiesteraze – grup de ENZIME (esteraze; subclasa EC 3.1), care catalizează clivarea LEGĂTURILOR FOSFODIESTER pentru a forma fosfomonoesteri și o grupare liberă HIDROXIL. Include RNAZELE, DNAZELE, fosfolipazele C și D, enzimele care convertesc nucleotidele ciclice (AMPc-fosfodiesteraza) la forme monoester. Fosfodiesteraza I (5'-exonucleaza; EC 3.1.4.1) catalizează îndepărtarea hidrolitică succesivă a nucleotidelor 5' de la extremitatea 3' (nefosforilată) a oligonucleotidelor. Fosfodiesteraza II (3'-exonucleaza; EC 3.1.16.1) catalizează îndepărtarea succesivă a nucleotidelor 3' de la extremitățile 5' (nefosforilate) ale ADN sau ARN, preferabil monocatenare.

fosfoenolpiruvat (E. *PhosphoEnolPyruvate*: PEP) – intermediar metabolic-cheie în GLICOLIZĂ (precursor al acidului piruvic), în ciclul glicolitatului și în biosinteza aminoacizilor aromatici. În fotosinteza PLANTELOR C_4 , reprezintă substratul la nivelul

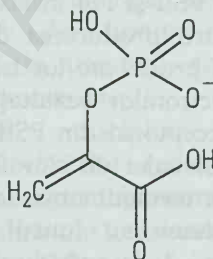
căruia are loc fixarea inițială a CO_2 (CALEA HATCH-SLACK-KORTSHAK).

fosfofructo-kinază – (6-fosfofructo-kinază) ENZIMĂ alosterică tetrameră (EC 2.7.1.11), descrisă la *ESCHERICHIA COLI* (320 de aminoacizi; 34,72 kDa) care catalizează fosforilarea D-fructozo-6-fosfatului la D-fructozo-1,6-bisfosfat.

fosfolipază C – enzimă (FOSFODIESTERAZĂ) specifică ce catalizează hidroliza fosfolipidei PIP_2 (fosfatidil-inozitolbisfosfat) din membrana plasmatică, pentru a produce inozitol-3-fosfat (IP_3) și diacilglicerol (DAG), substanțe cu rol de mesager secundar. Este activată în LIMFOCITE după legarea antigenelor de receptorii specifici. Fosfolipaza C este prezentă și ca produs de secreție foarte toxic al bacteriilor patogene. Cea de la *Clostridium welchii*, α -TOXINA (EC 3.1.4.3) numită și **lecitinaza C**, acționează asupra fosfatidilcolinei, eliberând diacilglicerol, cu efecte patogene severe (hemoliză, dermonecroză); sfârșit letal prin acțiunea asupra unor LECITINE din sistemul nervos central și distrugerea MEMBRANELOR CELULARE la procariote și eucariote. Toxine cu activitate lecitinazică produc și *C. oedematiens* (*C. novyi*) – γ -toxina –, *Bacillus cereus* și *Staphylococcus aureus*.

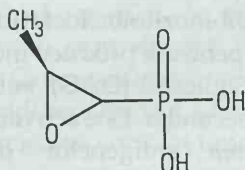
fosfolipaze – grup de ENZIME care hidrolizează legăturile ester ale FOSFOLIPIDELOR. Includ două tipuri: 1) **esteraze alifatic** (care eliberează acizi grași), de exemplu, fosfolipaza A_1 (EC 3.1.1.32), fosfolipaza A_2 , ambele prezente în țesuturile mamiferelor (fosfolipaza A_2 este prezentă și în veninul de șarpe, precum și ca enzimă pancreatică), și fosfolipaza B (EC 3.1.1.5) sau lecitinaza B (lizofosfolipaza); 2) FOSFODIESTERAZE ca fosfolipaza C (EC 3.1.4.3) produsă de unele bacterii (*Clostridium welchii*, α -toxina), care eliberează diacilglicerol, și fosfolipaza D (EC 3.1.4.4, de origine vegetală), care eliberează acid fosfatidic (lecitinaza D).

fosfolipide (E. *phospholipids*) – lipide complexe cu caracter amfipatic, care conțin acid fosforic ca mono- sau diester, componente esențiale ale membranelor celulare. Majoritatea fosfolipidelor conțin un diglicerid, o grupare fosfat și o moleculă organică simplă, de exemplu, COLINĂ. Cele mai cunoscute fosfolipide sunt: acidul fosfatidic, fosfatidilcolina, fosfatidilserina, fosfatidiletanolamina și fosfatidilinozitolul. O clasă specială de fosfolipide sunt fosfosfingolipidele. În cazul sfingomielinei, glicerolul este înlocuit cu sfingozina; gruparea amino a sfingozinei participă la o legătură amidică cu un acid gras



saturat sau mononesaturat (C_{20} sau mai lung), iar gruparea hidroxil terminală este esterificată la fosforilcolină. Sfingomielină este prezentă în cantități mari în țesutul nervos și absentă la plante.

fosfomicină (E. *phosphonomycin* sau *fosfomycin*) – antibiotic alifatic cu fosfor, produs de *Streptomyces* spp., cu spectru larg de activitate, prin inhibarea sintezei de acid N-acetil



muramic. Produce frecvent rezistență datorită blocării sistemului de transport în celula bacteriană.

fosfomonoesteraze – v. FOSFATAZE.

fosfono+ – radicalul $-PO(OH)_2$, derivat de la acidul fosfonic, $HPO(OH)_2$, prezent în compuși organici. În practica biochimică, denumirea este folosită pentru gruparea $-PO(OH)_2$ atașată de un atom de CARBON, de exemplu, în fosfonoacetat, $(HO)_2OP-CH_2COO^-$, sau în fosfonoetilamină, $(HO)_2OP-CH_2-CH_2-NH_2$; aceeași grupare devine fosfo+ atunci când se leagă de un heteroatom, de exemplu, în fosfocreatină sau în fosfogluconat; v. FOSFORIL.

fosfoproteină (E. *phosphoprotein*) – moleculă de proteină care conține unul sau mai mulți aminoacizi fosforilați de o protein-kinază. Aminoacizii cel mai frecvent fosforilați sunt SERINA, TREONINA și TIROZINA.

fosfor (simbol P; E. *phosphorus*) – element nemetalic cu numărul atomic 15; masa atomică relativă 30,9735; valență 3⁺, 5⁺. Izotopul natural unic este P-31 (^{31}P); radioizotopi: P-32 (^{32}P) (timp de înjumătățire 14,3 zile), emite particule β (1,6 MeV), și P-33 (^{33}P). Prezent în cantități mici în toate țesuturile cu rol vital, în moleculele de acizi nucleici și FOSFOLIPIDE. În natură, prezent sub formă de fosfați organici și anorganici. MICROORGANISMELE utilizează pentru creștere fosfații anorganici (PO_4^{3-}) și pe cei organici după hidroliza de către FOSFATAZE la fosfați anorganici.

fosforescență – tip de LUMINESCENȚĂ constând din emisia de lumină după absorbția radiațiilor de către un anumit substrat; are loc când moleculele excitate la starea de triplet (T_1) revin la starea de bază, neexcitată (S_0). Lumina emisă are o lungime de undă (λ) mai mare decât radiațiile incidente care au produs excitația. Se deosebește de FLUORESCENȚĂ deoarece apare

după un interval mai lung și durează mai mult (continuă să emită lumină și după ce radiația de excitație a fost îndepărtată). Termenul este folosit greșit pentru a descrie BIOLUMINESCENȚA (de exemplu, cea de la licurici).

fosforil – 1. gruparea trivalentă $\equiv P=O$, derivată de la acid fosforic, prezentă în combinații cum ar fi bromura de fosforil ($POBr_3$); 2. denumire nerecomandată pentru gruparea monovalentă $-P(O)(OH)_2$; un ester fosforic poate fi denumit, de exemplu, colin-O-(dihidrogenfosfat) sau O-fosfonocolină. Totuși, denumirea este acceptată în termeni derivați pentru enzime (de exemplu, fosforilază) sau pentru procese (fosforilare); v. FOSFONO+.

fosforilare la nivelul substratului – modalitate de sinteză a ATP, întâlnită în cursul fermentației prin care substanțele organice solubile, prezente în citoplasmă, sunt transformate chimic cu producere de energie de către ENZIME, prin mecanisme complet diferite de FOSFORILAREA OXIDATIVĂ sau FOTOFOSFORILARE, fără implicarea mecanismelor de transport de electroni. În glicoliză, participă două reacții puternic exergonice: 1) prima, catalizată de gliceraldehid-3-fosfat dehidrogenază, implică oxidarea grupării aldehydice ($-CHO$) din gliceraldehid-3-fosfat de NAD^+ , care este cuplată cu adăptarea unei grupări fosfat (Pi^{3-}) și formarea de 1,3-bisfosfoglicerat și ADP (cu o singură legătură macroergică $Ap\sim p^{3-}$); 2) în cea de-a doua (1,3-bisfosfoglicerat + ADP), catalizată de fosfoglicerat-kinaza, legătura \sim din ADP este transferată la ATP ($Ap\sim p\sim p^{4-}$) cu producere de 3-fosfoglicerat. Fosforilarea la nivelul substratului este o cale mai directă de obținere de ATP decât cea convențională pe calea forței proton-motrice, dar necesită ca sursa de energie să se cupleze direct cu unul din numeroșii intermediari macroergici (acetyl-CoA, succinil-CoA, FOSFOENOLPIRUVAT, acetyl-fosfat etc.), rezultați din degradarea anaerobă a diferitelor substanțe fermentescibile.

fosforilarea neciclică (lineară) – proces prin care energia luminoasă absorbită de fotosistemele PSII și PSI în CLOROPLASTE este utilizată pentru producerea de NADPH și ATP. În acest proces are loc transferul linear direct al electronilor rezultați din fotoliza apei de la acceptorul din PSII la centrul de reacție al moleculei de clorofilă a din PSI, într-o direcție termodinamic favorabilă. Cele două fotosisteme au funcții diferite: PSII preia electronii de la apă (după fotoliză) și îi

transmite la PSI, care îi transferă la NADP^+ pentru a forma 2NADPH și O_2 pentru fiecare opt fotoni absorbiți de cele două fotosisteme, după reacția: $4 \text{ fotoni la PSI} + 4 \text{ fotoni la PSI} + 2\text{H}_2\text{O} + 6\text{H}^+_{\text{stroma}} + 2\text{NADP}^+ \rightarrow 8\text{H}^+_{\text{lumen}} + \text{O}_2 + 2\text{NADPH}$. Transportul a patru electroni pe calea neciclică de fosforilare generează nu numai NADPH ci asigură și formarea a ~3 molecule de ATP, de la ADP și Pi: $(4 \text{ electroni} \times 2 \text{ protoni/electron} \times 1 \text{ ATP})/3 \text{ protoni} = 2,7 \text{ ATP}$.

fosforilarea oxidativă – v. TEORIA CHEMIOSMOTICĂ.

fosforilarea proteinelor – adăugarea de grupări fosfat la nivelul grupărilor hidroxil în general, pe catenele laterale ale SERINEI, TREONINEI și TIROZINEI, catalizată de o PROTEIN-KINAZĂ adesea specifică. Donorul de fosfat este ATP. Fosforilarea reglează frecvent activitatea proteinelor.

fosfotirozină – ester fosfat al TIROZINEI din structura unei proteine. Prezent în cantități mici în țesuturi; are un rol important în sistemele de reglare a multiplicării celulelor, cu rol în transformarea malignă. Produsul genei *src* (*pp60src*) este o KINAZĂ, care catalizează fosforilarea tirozinei.

fosfotransferaze (E. *phosphotransferases*) – sub-subclasă de ENZIME (EC 2.7.1 - 2.7.4 și EC 2.7.9) care catalizează transferul unei grupări fosfat de la un substrat donor la altul acceptor. Clasificate în raport de natura substratului la care realizează transferul (gruparea alcool, carboxil, fosfat etc.). Importanță deosebită în METABOLISMUL celular; v. SISTEMUL FOSFOTRANSFERAZEI.

fosilă vie – specie care a persistat până în perioada actuală, eventual cu anumite modificări de-a lungul perioadelor timpului geologic.

fosile micro – v. MICROFOSILE; STROMATOLIȚI.

fosile moleculare – molecule de origine biogenă reprezentând rămășițe mai stabile ale unor molecule organice mai mari, provenite din organisme degradate în cursul fosilizării.

photobiodegradabil – (*ecol. microorg.*) materiale plastice de ultimă generație a căror structură polimeră este alterată de expunerea la radiații UV din lumina solară, care le degradează la polimeri accesibili atacului MICROORGANISMELOR.

photobiologie – disciplină care se ocupă cu studiul efectelor radiațiilor vizibile și ultraviolete asupra organismelor vii.

photobiont – simbiont fotosintetic. Termenul este utilizat pentru a desemna nespecific partenerul

fotosintetic (ficobiont sau cianobiont) dintr-un lichen.

photocromogeneză – proprietate a unor specii de *Mycobacterium* (*M. kansasii*, *M. marinum*), care formează pigmenți carotenoizi colorați în galben, numai dacă sunt cultivate la lumină.

photodinamică – disciplină care se ocupă cu studiul efectelor energiei luminoase asupra organismelor vii și asupra proceselor lor metabolice.

photodisociere – clivarea unei molecule în molecule mai mici, radicali sau atomi în urma absorbției radiațiilor electromagnetice.

photoexcitare (E. *photoexcitation*) – procesul prin care un atom sau o moleculă trece pe un nivel energetic mai ridicat, în urma absorbției unui foton: când un foton este absorbit de un pigment, respectiv de o moleculă care absoarbe lumina, cum este CLOROFILA, energia fotonului este transferată la un electron, care este energizat (respectiv trece de la starea sa energetică de bază la o stare excitată, pe un orbital cu energie superioară).

photofob – (*ecol. microorg.*) care nu tolerează și evită lumina (*lucifug*).

photofosforilare – proces de formare a ATP în cursul FOTOSINTEZEI. FOTOSISTEMUL I mediază, la fel ca sistemul fototrofelor anoxigenice, sinteza de ATP prin procesul de FOTOFOSFORILARE CICLICĂ, dar participă și în FOTOFOSFORILAREA NECICLICĂ. FOTOSISTEMUL II are ca funcție specifică FOTOLIZA (oxidarea apei). Cei doi centri fotosintetici sunt interconectați funcțional prin LANȚUL TRANSPORTOR DE ELECTRONI. Dacă cele două fotosisteme sunt excitate simultan cu ajutorul radiațiilor luminoase corespunzătoare, se produce un flux neciclic de electroni, care leagă oxidarea apei de către fotosistemul II, cu reducerea NADP^+ la NADPH de către fotosistemul I, asociată cu producerea de ATP. Această suită de reacții, care încorporează în serie cele două reacții fotochimice, reprezintă fotofosforilarea neciclică și se realizează după modelul lui Hill și Bendall – „schema în Z” – datorită asemănării reprezentării grafice cu această literă. Ele împart lanțul fotosintetic în trei segmente: 1) transportul electronilor de la apă la fotosistemul II; 2) transportul de la fotosistemul II la fotosistemul I; 3) transportul de la fotosistemul I la NADP^+ .

photofosforilare ciclică – reprezintă o cale alternativă în care nu este implicat transferul de electroni de la FOTOSISTEMUL II (FSII, ca în calea lineară, neciclică), nu are loc oxidarea apei și nici eliberarea de O_2 (fig. F11). Este o cale ce permite celulelor fotosintetizante să

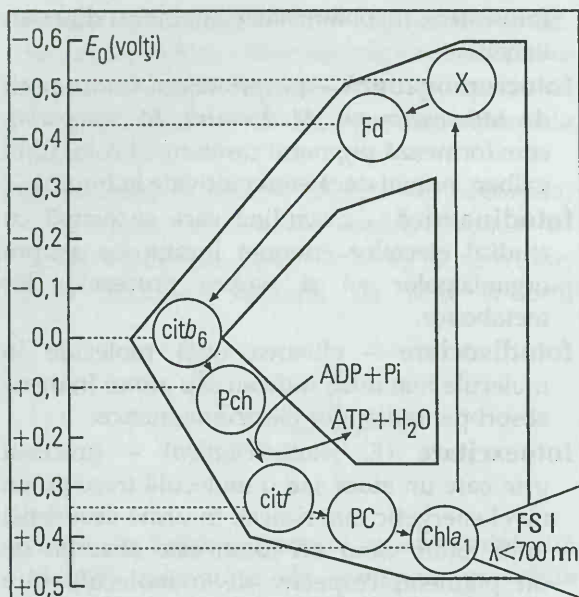


Fig. F11. Transportul ciclic al electronilor și fotosforilarea ciclică la microorganismele fotosintetizante eucariote: un foton cu $\lambda \leq 700$ nm determină transportul unui electron de la clorofila a_1 ($chl a_1$) la acceptorul X al fotosistemului I (FSI sau PSI). Reacția fotochimică mărește potențialul acestui electron, care revine la $chl a_1$ via ferredoxină (Fd), citocrom b_6 (cit. b_6), plastochinonă (PQ sau Pch), citocrom f (cit. f), plastocianină (PC). Fosforilarea ADP la ATP este cuplată cu transportul ciclic al electronilor la un situs situat între PQ și cit. f.

adapteze cantitatea de NADPH și sinteza de ATP la necesitățile energetice ale celulelor vii, în cazurile în care raportul dintre NADPH și ATP (aproximativ trei molecule de ATP pentru fiecare două molecule de NADPH) este dezechilibrat. Mai precis, când consumul de NADPH este mic, calea ciclică deplasează puterea reductoare generată de fotosisteme spre sinteza de ATP mai degrabă decât spre reducerea $NADP^+$. În acest caz, FERREDOXINA redusă, produsă de FOTOSISTEMUL I (FSI) poate transfera electronii la complexul citocromilor b_6/f în loc să-i doneze la $NADP^+$ și, printr-un mecanism care implică PLASTOCIANINA, îi trece la FOTOSISTEMUL I (P700 oxidată), formând un ciclu (circuit închis) care permite P700 să absoarbă alți fotoni. Acest transfer creează un gradient de protoni (potențial de membrană) la nivelul tilacoidelor care asigură sinteza de ATP.

fotokineză – tip de răspuns comportamental ce afectează viteza (nu și direcția) deplasării unor organisme mobile sub influența intensității luminii: poate fi pozitivă (deplasare mai rapidă), sau negativă (deplasare mai lentă, fotokineză negativă).

fotoliază (E. *photolyase*) – ENZIMĂ (EC 4.1.99.3) prezentă universal la bacterii, ARCHAEA și eucariote, care catalizează repararea leziunilor induse de radiațiile UV în structura ADN, sub acțiunea activatoare a luminii. Este de natură proteică. În funcție de proveniență, conține 454-614 aminoacizi și este asociată cu două grupări prostetice: FLAVIN-ADENIN-DINUCLEOTID redus ($FADH_2$) și 5,10-metenil-tetrahidrofolil-poliglutamat (MTHF). Enzima fotoreactivatoare repară dimerii de PIRIMIDINĂ prin clivarea ciclobutan-dipirimidinei în două molecule de pirimidină în structura ADN.

fotolitoautotrof – MICROORGANISM care folosește ca sursă de energie radiațiile luminoase, ca donor de protoni: H_2O , H_2S , S^0 , H_2 , iar ca sursă de carbon: CO_2 . Exemple: CYANOBACTERIA, Chromatiaceae, Chlorobiaceae.

fotoliză (E. *photolysis*) – clivarea unei legături chimice indusă de acțiunea luminii, ca în cazul fotosintezei.

foton (E. *photon*) – particulă fundamentală de lumină care poartă o cantă, un „pachet” indivizibil de energie. Lungimea de undă (λ) a fotonilor și cuanta de energie pe care o poartă sunt în raport invers: fotonii cu λ mai mică au energie mai mare. În consecință, un foton de radiații UV sau de lumină albastră, cu λ mai mică, poartă o cantă de energie mai mare decât un foton de lumină roșie sau IR (infraroșu), cu λ mai mare.

fotoorganotrofe – MICROORGANISME care utilizează substraturi organice ca sursă de CARBON pentru biosinteze și ca donori de electroni în FOTOSINTEZĂ (în general, molecule simple ca acetatul sau lactatul). De exemplu, Rhodospirillaceae.

fotoprotecție – una din proprietățile importante ale pigmentilor carotenoizi care formează un fel de ecran ce reține radiațiile luminoase foarte intense, care prin reacții diferite de oxidare ar putea distruge CLOROFILA și chiar aparatul fotosintetic.

fotoreactivare (sin. fotorestaurare) – fenomen de eliminare parțială a efectelor mutagene și/sau letale ale radiațiilor ultraviolete (UV), prin expunerea ulterioară a celulelor iradiate, la acțiunea radiațiilor luminoase ($\lambda = 330-600$ nm). Descrie la bacterii și la BACTERIOFAGII T2. Realizat sub acțiunea unei ENZIME (FOTOLIAZA, codificată la *ESCHERICHIA COLI* de gena *phr*) care recunoaște regiunile lezate – DIMERII DE PIRIMIDINĂ – și activată de lumină determină „fotomonomerizarea” ADN *in situ* care, revenit la structura sa normală, se poate replica. Este un tip de **reparație genetică in situ** a leziunilor

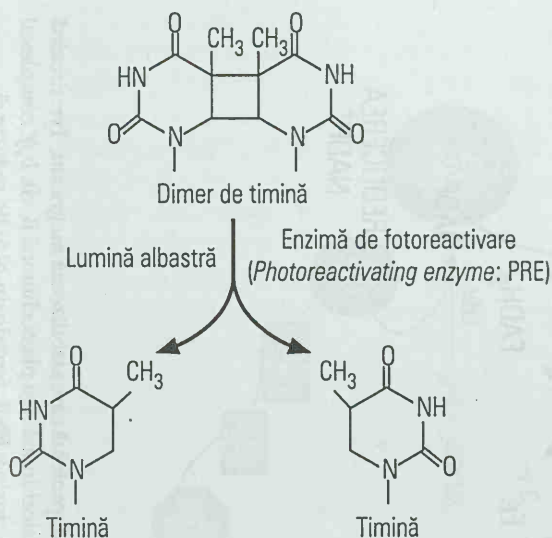


Fig. F12. „Fotomonomerizarea” dimerilor de timină catalizată de enzima de fotoreactivare (*PhotoReactivating Enzyme: PRE*) în prezența luminii albastre.

ADN induse de expunerea la radiații UV. Existența sa explică rezistența unor bacterii la suprafața solului, la expunerea uneori intensă la radiații UV (fig. F12).

fotorestaurare – v. FOTOREACTIVARE.

fotoreceptor – organit, celulă specializată sau altă structură biologică sensibilă la radiații electromagnetice de tipul luminii vizibile. Conține un pigment fotosensibil care, sub influența luminii, suferă modificări chimice, declanșând un stimul de răspuns. Pentru unii cercetători, termenul exclude organismele unicelulare, nu însă și receptorii diferiți de ochi, cum sunt cei pentru detectarea de infraroșu (căldură) de la șerpi și celulele fotosensibile ale glandei pineale. La vertebrate, celulele fotoreceptoare sunt prezente în retină sub formă de **bastonașe** (*rod cells* sau *retinal rods*; ~125 milioane într-un ochi uman) și **conuri** (*cone cells* sau *retinal cones*), specializate pentru a percepe în special lumina cu lungimi de undă ce asigură percepția culorilor. Fotoreceptorii au fost descriși și la unele protozoare ciliate (*Stentor*), care prezintă **FOTOTAXIE**; v. **STENTORINĂ**.

fotorepirație – proces catabolic dependent de lumină, prezent în **CLOROPLASTE**, asociat cu **FOTOSINTEZA** la organisme care fixează CO_2 via **CICLUL CALVIN**. În mod normal, reacția primară catalizată de **RIBULOZO-1,5-BISFOSFAT CARBOXILAZA** (RuBisCO) este cea de adăugare de CO_2 și apă la ribulozo-1,5-bisfosfat cu formare de 3-fosfoglicerat. În prezența unei concentrații relativ mari de O_2 , a unei concentrații mici de CO_2 și iluminare intensă, RuBisCO acționează ca o oxigenază și catalizează

oxigenarea și clivarea **RIBULOZO-1,5-BISFOSFAT** (RuBP) la **3-fosfoglicerat** și **2-fosfoglicolat**. Fosfoglicolatul nu poate fi utilizat în **CICLUL-BENSON** și, ca urmare, formarea lui reprezintă o risipă de energie și de **CARBON**, iar acumularea lui în plante poate fi chiar dăunătoare. În consecință, 2-fosfoglicolatul este fie defosforilat la glicolat și excretat în mediu de unele microalge și cianobacterii, fie este metabolizat în continuare pe calea glicolatului, în **PEROXISOMII foliari** (*leaf peroxysomes*) prezenți nu numai în frunze ci și în toate țesuturile fotosintetizante după calea: **glicolat** → **glioxilat** → **glicină** → **serină** → **hidroxipiruvat** → **glicerat** → **3-fosfoglicerat**; acesta din urmă este preluat în ciclul Calvin-Benson. Fotorepirația reprezintă o pierdere netă în productivitatea fotosintezei: plantele C_3 pierd între 20 și 40% din carbonul fixat fotosintetic. La plantele C_4 , acest proces evoluează la un nivel foarte scăzut. Semnificația biologică a procesului nu este cunoscută.

fotosensibilizare – 1. fenomen de intensificare a efectului biologic al radiațiilor luminoase, ca urmare a prezenței în mediul extracelular a unor substanțe inactive la întuneric, care sunt activate în prezența luminii; 2. reacții locale sau generale anormale la acțiunea luminii solare, consecutive prezenței în piele a unor substanțe **FOTODINAMICE** (medicamente) sau a unei tulburări a metabolismului porfirinelor.

fotosintat – produs glucidic rezultat din asimilarea CO_2 în cursul fazei la întuneric a **FOTOSINTEZEI**.

fotosinteza – proces prin care unele bacterii, alge și plantele verzi convertesc energia luminoasă în energie chimică (fig. F13), utilizată pentru sinteza moleculelor organice: 1) **Cianobacteriile**, algele și plantele superioare utilizează apa ca donor de electroni și produc **OXIGEN molecular** (O_2) – **FOTOSINTEZĂ OXIGENICĂ** – printr-o reacție globală în care, într-o primă fază (**REAȚIILE LA LUMINĂ**), electronii eliberați prin **FOTOLIZA** apei sunt transferați prin complexul de **CLOROFIL**, **CITOCROMI**, **proteine** etc. la NADP^+ care este redus la **NADPH**. Protonii eliberați din moleculele de apă formează un gradient chemiosmotic care asigură sinteza de **ATP**. În cursul **REAȚIEI LA ÎNTUNERIC** („independentă de lumină”), energia stocată în **NADPH** și **ATP** este utilizată pentru a converti CO_2 și **HIDROGENUL** în glucoză și apă; 2) **fotosinteza bacteriană** caracteristică bacteriilor fototrofe purpurii și verzi este **anoxigenică** (**FOTOSINTEZĂ ANOXIGENICĂ** este un proces mai simplu, datorită lipsei **FOTOSISTEMULUI II**), care

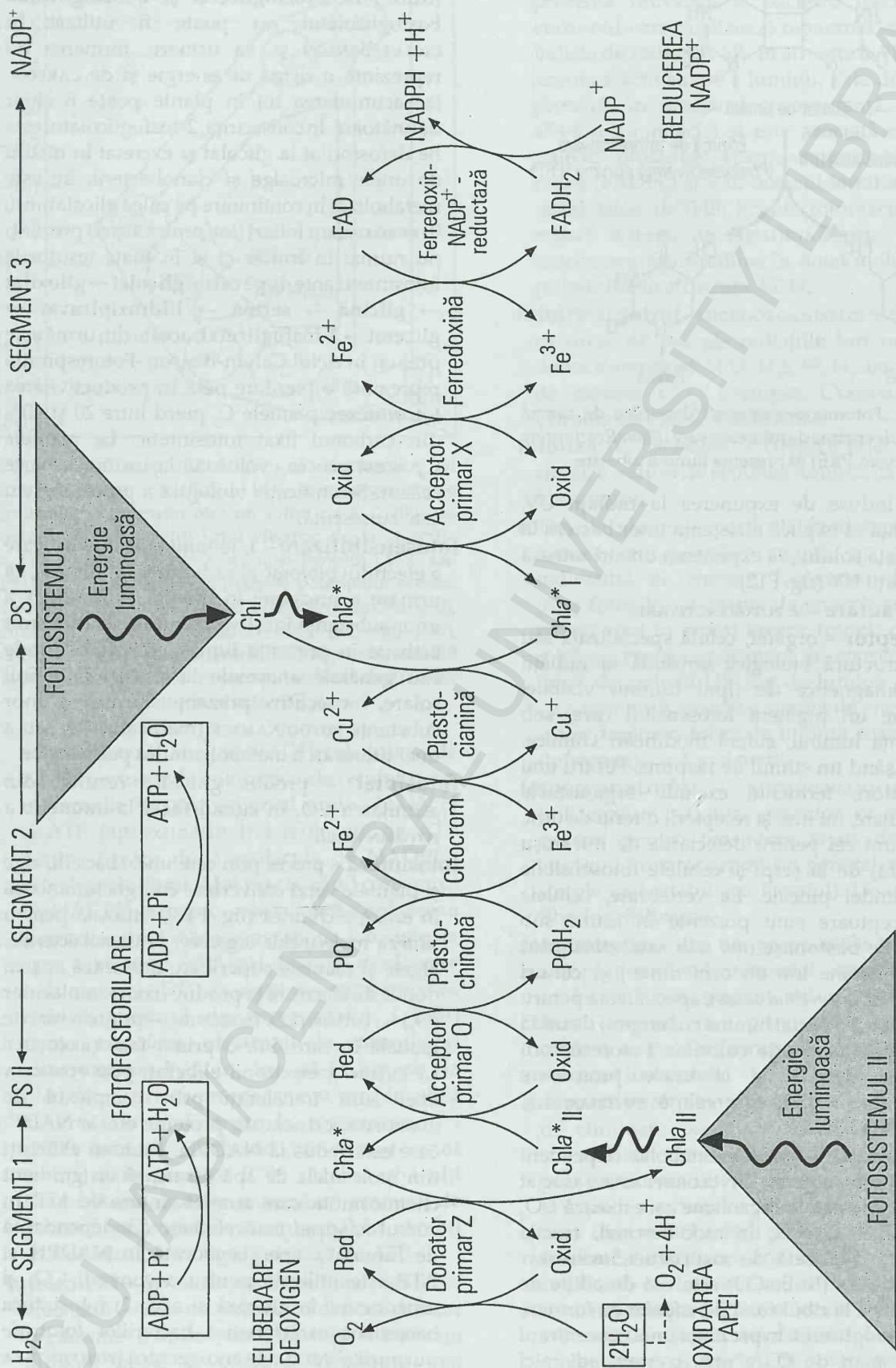


Fig. F13. Reprezentare schematică a segmentelor lanțului fotosintetic și a fluxului neciclic de electroni la fototrofe oxigenice. PSM: proteină care stabilizează magneziu; Tyr: tirozină din structura proteinei D; P680 și P700: perechi speciale de molecule de clorofilă *a*; Ff (Ph): feofitină; Pch_a și Pch_b (Q_A și Q_B): plastochinonă A și plastochinonă B; cit. b_f/f: complexul citocromilor b_f/f; PC: plastocianină; A₀: moleculă de clorofilă *a* modificată; A₁: filochinonă; F_x, F_y și F_z: centre Fe-S; Fd: ferredoxină; FNR: ferredoxin-NADP⁺ reductază.

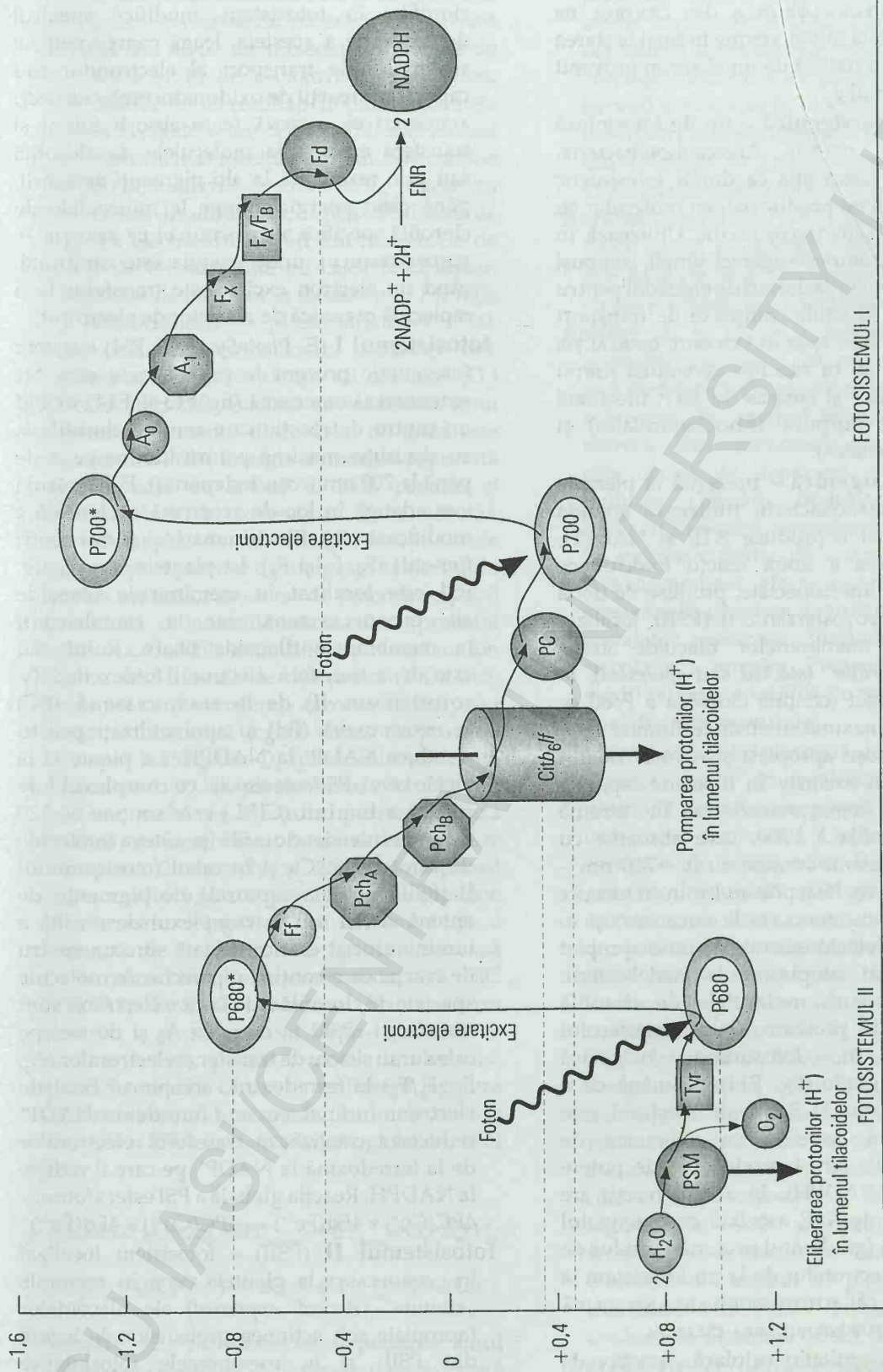


Fig. F14. Schema „Z”, prezentând transportul neciclic al electronilor în fotosinteza oxigenică. Fiecare fotosistem (PSI și PSII) constă dintr-un centru de reacție, împreună cu pigmenții accesorii asociați. Fotosistemul II include proteina stabilizatoare a manganului (PSM), o moleculă de tirozină legată de proteina D1, o pereche de molecule speciale de clorofilă *a* (P680), feofitina (Ff) și două plastochinone (Pch_a și Pch_b). Componentii fotosistemului I includ o altă pereche de clorofilă *a* specială (P700), o moleculă de clorofilă *a* modificată (A₀), o filochinonă (A₁) și trei centri Fe-S (F_x, F_A și F_B). Cele două fotosisteme sunt interconectate de complexul citocromului *b_{6/f}* (cu funcție de plastochinol/plastocianin-reductază, EC 1.10.99.1) și de plastocianină (PC). P680* și P700* reprezintă starea excitată a clorofilorilor respective. Ferredoxin-NADP⁺ reductaza (FNR) catalizează transferul electronilor de la ferredoxină (Fd) la NADP⁺.

evoluează fără fotoliza apei, fără eliberare de O_2 și fără reducerea directă a $NADP^+$. Ea se prezintă ca o FOTOFOSFORILARE CICLICĂ tipică, întrucât BACTERIOCLOROFILA din CENTRUL DE REACȚIE, oxidată inițial, revine în final la starea normală, fiind redusă de un electron provenit de la citocromul c_2 .

fotosinteză anoxigenică – tip de fotosinteză caracteristică pentru Anoxyphotobacteria, care nu pot folosi apa ca donor fotosintetic de electroni și nu produc oxigen molecular cu ajutorul BACTERIOCLOROFILOR. Utilizează în ANAEROBIOZĂ compuși organici simpli, compuși reduși ai SULFURULUI ca donori de electroni pentru fixarea CO_2 . Reacțiile complexe de transport de electroni, care apar în CENTRUL DE REACȚIE fotosintetică, au ca rezultat generarea FORȚEI PROTON-MOTRICE și sinteza de ATP. Efectuată de bacteriile purpurii (Rhodospirillales) și verzi (Chlorobiales).

fotosinteză oxigenică – prezentă la plantele verzi și la cianobacterii, utilizează energia luminii pentru a produce ATP și NADPH, cu participarea a două reacții fotochimice distincte, dar interconectate, produse de două FOTOSISTEME: FOTOSISTEMUL II (PSII), localizat în regiunea membranelor tilacoide strâns asociate, „stivuite” (*stacked* sau *appressed*), în contact apropiat (conține clorofila a P680 ce absoarbe cu maximă intensitate lumina cu $\lambda = 680$ nm – roșu apropiat) și FOTOSISTEMUL I (PSI), localizat exclusiv în tilacoide separate (*non-stacked*; *non-appressed*) și în stromă (conține clorofila a P700, care absoarbe cu intensitate maximă lumina cu $\lambda = 700$ nm – roșu îndepărtat). Reacțiile au loc în MEMBRANE (respectiv, în CLOROPLASTE la eucariote) și în membranele fotosintetizante dispuse apropiat (în „stive”) în citoplasmă la cianobacterii. În ambele cazuri, moleculele de clorofilă sunt legate de proteine. Calea transferului electronilor în fotosinteza oxigenică reprezentată grafic (fig. F14), seamănă cu o literă Z răsturnată. Sursa de electroni este FOTOLIZA apei, asociată cu eliberarea de oxigen (O_2). Pe lângă producerea de putere reducătoare (NADPH), în aceste reacții are loc și sinteza de ATP, asociată cu potențialul de membrană (gradientul protonic) produs de transportul electronilor de la un fotosistem la altul, pe două căi: FOTOFOSFORILAREA NECICLICĂ (lineară) și FOTOFOSFORILAREA CICLICĂ.

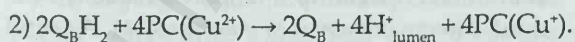
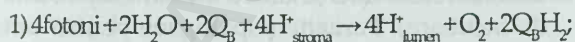
fotosistem – entitate celulară funcțională localizată în tilacoide sau la bacterii în membranele fotosintetizante, care include ansamblul moleculelor capabile să recolteze

lumina (fig. F13 și F14). Include: moleculele de CLOROFILĂ ancorate de MEMBRANE, **proteinele de legare** (care stabilizează aranjamentul clorofilei în fotosistem, modifică spectrul de absorbție a acestora, leagă componenți ai sistemului de transport al electronilor sau catalizează reacții de oxidoreducere), PIGMENȚI ACCESORII DE ANTENĂ (care absorb fotoni și transferă energia la moleculele de clorofilă sau prin rezonanță la alți pigmenți accesorii, până când energia ajunge la moleculele de clorofilă specifice ale CENTRULUI DE REACȚIE AL FOTOSISTEMULUI, unde energia este capturată, când un electron excitat este transferat la o moleculă organică de acceptor de electroni).

fotosistemul I (E. *PhotoSystem I*; PSI) – sistem fotosintetic prezent la organismele care fac FOTOSINTEZA OXIGENICĂ (fig. F13 și F14), având un centru de reacție care conține clorofila a , cu absorbție maximă pentru lumina cu λ de până la 700 nm (roșu îndepărtat), P700, căruia i se adaugă în loc de FEOFITINĂ o clorofilă a modificată (A_0), **filochinona** (A_1) și trei centri **fier-sulf** (F_x , F_A și F_B). La plantele superioare, PSI este localizat în membranele tilacoide ale CLOROPLASTELOR, iar la cianobacterii în membranele tilacoide libere. Rolul său este de a transfera electronii fotoexcitați (v. FOTOSISTEMUL II) de la PLASTOCIANINĂ (PC) la FERREDOXINĂ (Fd) și apoi utilizați pentru a reduce $NADP^+$ la NADPH. La plante și la algele verzi, PSI este asociat cu **complexul I de recoltă a luminii** (CIRL) care conține 80-120 de molecule de clorofilă și câteva molecule de carotenoizi. Ca și în cazul fotosistemului II (PSII), energia capturată de pigmenții de antenă ai PSI sau în complexul de recoltă a luminii asociat este canalizată spre un centru de reacție care conține o pereche de molecule speciale de clorofilă a de la care electronii sunt transferați rapid la clorofila A_0 și de aici pe calea unui sistem de transfer al electronilor (A_1 , F_x , F_A/F_B) la ferredoxină, acceptorul final de electroni. În final, enzima **ferredoxin-NADP⁺ reductaza** catalizează transferul electronilor de la ferredoxină la $NADP^+$, pe care îl reduce la NADPH. Reacția globală a PSI este: $4\text{fotoni} + 4\text{PC}(\text{Cu}^+) + 4\text{Fd}(\text{Fe}^{3+}) \rightarrow 4\text{PC}(\text{Cu}^{2+}) + 4\text{Fd}(\text{Fe}^{2+})$.

fotosistemul II (PSII) – fotosistem localizat în CLOROPLASTE la plantele verzi în regiunile „stivuite” (*stacked*; *appressed*) ale tilacoidelor (apropiate sub acțiunea proteinelor de legare din PSII) și în membranele fotosintetice citoplasmice la cianobacterii (fig. F13, F14). Conține un tip special de clorofilă a , P680, care absoarbe cu intensitate maximă lumina solară

cu $\lambda = 680 \text{ nm}$ (roșu apropiat). Centrul de reacție al PSII mai conține două proteine mari, D_1 și D_2 , care leagă atât clorofila a cât și componenții SISTEMULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI, având în jurul său 40-50 de molecule adiționale de clorofilă a și 10 de β -CAROTEN, care măresc cantitatea de fotoni recoltați. În plus, la plantele verzi și la algele verzi, centrul PSII este asociat cu complexul II de recoltă a luminii, care conține alte 250 de molecule de clorofilă a și numeroși carotenoizi. În ansamblu, funcția PSII este de a utiliza electronii eliberați din moleculele de apă și de a-i transmite pe calea unui sistem transportor de electroni la fotosistemul I (P700), via plastochinone \rightarrow plastocianină \rightarrow P700. Prima treaptă a FOTOSINTEZEI OXIGENICE este clivarea apei la echivalenții săi oxidanți (O_2) și reducători (H) asociată cu eliberarea unui electron în lumenul tilacoidelor de unde este transferat la P680. Energia luminoasă capturată de pigmenții de antenă ai PSII, precum și cea absorbită de COMPLEXUL II DE RECOLTĂ este canalizată la centrul de reacție unde convertește o pereche de molecule de clorofilă a într-un reducător moderat de puternic, capabil să reducă o moleculă-intermediar (probabil FEOFITINA, clorofila a modificată, în care un ion Mg^{2+} a fost înlocuit de doi protoni). De aici, electronii sunt transferați succesiv la Pch_A sau Q_A (PLASTOCHINONĂ legată strâns de proteina D_2), apoi la Pch_B sau Q_B (plastochinonă legată de proteina D_1), la **plastochinol** (Pch_BH_2), un purtător mobil de electroni, prezent în faza lipidică a membranei fotosintetizante, care transportă 2 electroni și $2H^+$ la complexul **citocromului b_6/f** , compus din patru proteine membranare integrate, doi citocromi și o proteină Fe-S; citocromul b_6/f funcționează ca o plastochinol/plastocianin-reductază (EC 1.10.99.1). În final, **citocromul f** donează un electron la PLASTOCIANINĂ – PC – (proteină ce conține cupru), purtător mobil de electroni, prin intermediul căruia se realizează legătura cu fotosistemul I, respectiv cu molecula de clorofilă a P700 oxidată. Reacția globală a PSII este:



fototaxie (E. *phototaxis*) – depasarea unui MICROORGANISM mobil, în general, de la o zonă slab iluminată spre o zonă iluminată intens (**fototaxie pozitivă**) sau într-o direcție inversă (**fototaxie negativă**). Există și posibilitatea

ca un microorganism să fie atras spre o zonă slab iluminată (fototaxie „pozitivă”) și să prezinte fototaxie „negativă” pentru regiunile intens iluminate. În cazul bacteriilor mobile, depasarea se efectuează prin modificarea ratei „rostogolirilor” sau a vitezei de înot. La multe bacterii depasarea fototactică este mediată de modificări ale FORȚEI PROTON-MOTRICE rezultată din schimbări ale ratei de conversie a energiei în centrul de reacție fotosintetică.

fototrof – organism care utilizează lumina (la unele specii și radiațiile infraroșii) ca sursă esențială de energie pentru METABOLISM și creștere. Uneori pot fi facultativ chemotrofe.

fouling (E. *to foul* = a murdări; a polua) – ansamblu complex de organisme, întâlnit în formă tipică pe suprafețele plutitoare sau submerse din mediul marin. Inițiat de un BIOFILM din MICROORGANISME heterotrofe, este urmat de depunere de nevertebrate, moluște (*Teredo*), brahiopode, crustacee sesile (*Cirripedia*), spongieri, briozoare, iar în mediile eufotice de micro- și macroalge. Are numeroase efecte negative: determină creșterea în greutate, favorizează coroziunea metalelor neferoase, diminuează viteza de circulație a navelor. Prezent și în anumite medii terestre specifice (turnurile de răcire a apei din termocentrale).

F-prim (simbol F' ; plasmidă de sex substituită; F-genot; factor de fertilitate recombinat) – plasmidă de sex, care poartă un fragment de CROMOSOM BACTERIAN. Conține toate GENELE esențiale ale repliconului F, plus un set de gene cromosomale (10 până la 25% din cromosom, la *ESCHERICHIA COLI*) provenite din cromosomul bacterian în care a fost integrat (Hfr). Natura acestora este diferită în funcție de situsurile cromosomale în care plasmida F s-a putut integra neselectiv. În cazul bacteriilor Hfr, plasmida F integrată are tendința de reversie la starea originală autonomă, cu o frecvență relativ redusă, proces ce se poate realiza fie printr-o excizie corectă, fie printr-o excizie eronată, când plasmida încorporează câteva gene cromosomale, lasând uneori un segment de ADN plasmidial în structura cromosomului bacterian. Transferul genelor cromosomale mediat de plasmida de sex F' este numit SEXDUCȚIE, F-ducție sau transducție mediată de plasmida de sex (Wollman, 1956).

fracționare celulară – separarea diferitelor componente subcelulare pentru a obține fracții nucleare, mitocondriale, microsomale, solubile etc., după distrugerea menajată a integrității

celulelor. Se poate realiza cu diferite metode: centrifugare, cromatografie, electroforeză.

fragment citotrop – v. Fc.

fragment cristalizabil – v. Fc.

fragment de legare a complementului – v. Fc.

fragment de restricție – fragment dintr-o moleculă de ADN genomic produs prin acțiunea unei ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE DE TIP II, care recunoaște anumite situsuri (secvențe) specifice de restricție și clivează ADN d.c. pe ambele catene, la nivelul acestor situsuri. Prezintă un POLIMORFISM DE LUNGIME determinat de structura naturală a materialului genetic; v. POLIMORFISMUL LUNGIMII FRAGMENTELOR DE RESTRICȚIE.

fragment Fab – v. Fab.

fragment Klenow – porțiune din ADN polimeraza I de la *ESCHERICHIA COLI*, obținută inițial prin clivare proteolitică cu SUBTILIZINĂ; păstrează activitatea polimerazică și pe cea de 3'→5' exonuclează, nu însă și pe cea de 5'→3' exonuclează (*proof-reading*). Ulterior, gena „trunchiată” pentru fragmentul Klenow a fost clonată și supraexprimată în *E. coli*. Utilizat pe scară largă pentru amplificarea ADN *in vitro*, înainte de introducerea ADN polimerazelor termorezistente.

fragmentare – 1. (*bacteriol.*) formă specială de reproducere vegetativă prezentă la mai multe actinomicete (Mycobacteriaceae, Actinomycetaceae, Frankiaceae, Nocardiaceae) studiată, în special, la *NOCARDIA* spp. și constând din dezvoltare hifală **coenocitică** urmată de fragmentare multiplă (inițial a regiunilor mai vechi ale HIFELOR), în fragmente scurte, egale ale căror extremități devin imediat situsuri de creștere; 2. (*micol.*) formă de reproducere asexuată constând din segmentarea unui TAL în mai multe fragmente, fiecare fiind capabil să determine formarea unui organism nou.

fragmentarea mecanică a ADN (*E. shearing* = tăiere, mărunțire cu obiecte tăioase) – clivare mecanică, neenzimatică, aleatorie a moleculelor de ADN genomic, prin trecerea lor brutală (sub presiune mecanică) printr-un ac hipodermic foarte subțire. Procedul, în prezent foarte rar folosit, generează fragmente de ADN utilizabile pentru subclonare în vectori, în vederea obținerii de bănci genomice aleatorii.

fragmente Okazaki – scurte fragmente de ADN (1000-2000 de nucleotide la procariote, 100-200 la mamifere), nou-sintetizate în cursul replicării ADN dublu catenar. Toate ADN polimerazele pot sintetiza ADN numai într-o singură direcție (5'→3') utilizând o amoră (*primer*) ARN. Când cele două catene

se separă, BIFURCAȚIA DE REPLICARE înaintează de-a lungul uneia din catenele parentale în direcția 3'→5', iar pe cealaltă în direcția 5'→3' (fiind **antiparalele**). Pe prima catenă („catena în avans” – *leading*) ADN poate fi sintetizat continuu, în direcția 5'→3'. Concomitent, pe cealaltă catenă („în întârziere” – *lagging*), sinteza are loc în direcția opusă deplasării bifurcației de replicare (dar tot în sensul 5'→3'). Ea este însă discontinuă, deoarece necesită reinițieri repetate pentru fiecare fragment Okazaki, utilizând o amoră ARN. În final, acestea sunt legate în continuitate prin trei reacții enzimatic succesive: 1) excizia ARN-amoră catalizată de o ribonuclează; 2) completarea sau „umplerea” breșelor create prin excizia ARN-amoră și alungirea fragmentelor Okazaki de către o ADN polimerază diferită de cea care le-a sintetizat; 3) legarea de către ADN ligază a ultimului nucleotid al unui fragment cu primul nucleotid al fragmentului următor și stabilirea continuității ADN; v. REPLICAREA ADN.

fragmobasidie (Gr. *phragma* = parapet, îngrădire + *basidia*; *E. phragmobasidium*) – BASIDIE divizată în patru compartimente celulare, prin intermediul unor septuri transversale sau longitudinale.

fragmosom (*E. phragmosome*) – regiune din citoplasma celulelor vegetale în care este localizat nucleul în cursul diviziunii celulare. Descrisă ca o structură citoplasmică de ancorare a nucleului și aparatului mitotic de viitorul plan de diviziune, în celulele vegetale pre-mitotice.

Francisella – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*; anterior *Pasteurella*), prezente ca bacili (0,2 × 0,2-0,7 μm), coci sau cocobacili, uneori mai mari (0,7 × 1,7 μm) în culturile tinere și pe medii de cultură optime. Prezintă o capsulă groasă de 0,02-0,04 μm neimunogenă. Ulterior, devin extrem de pleomorfe și filamentoase. Imobile; obligat aerobe; CEMOORGANOTROFE. Unele specii (*F. tularensis*) necesită CISTEINĂ sau cistină pentru creștere. Cresc lent pe medii cu glucoză-cisteină-sânge și AGAR. Produc H₂S. Colonii foarte mici (diametru 4 mm după 5 zile de incubare). Parazite și patogene pentru om și animale. Specia tip: *Francisella tularensis* (cu două biovar *tularensis* și *palaeoarctica*). Agentul patogen al tularemiei sensibil la KANAMICINĂ, STREPTOMICINĂ și TETRACICLINE. Pătrunde prin leziuni ale pielii. Transmis de la animale sălbatice la om prin atropode hematofage (*Dermacentor marginalis*, *D. andersoni*, *Ixodes ricinus* etc.) sau prin contact cu sânge, piei

contaminate, secreții. Prezent în sânge, ganglioni limfatici, splină și ficat. Infectează și rozătoare. Alte specii: *F. novicida*, nu necesită cisteină pentru creștere; aparent nepatogenă pentru om. Infectează animalele de laborator.

Frankia – gen de bacterii Gram-pozitive sau Gram-variabile (ordinul Actinomycetales), cu HIFE vegetative septate, ramificate extensiv, care formează SPORANGII multiloculare (lungime 100 μm), prin septarea citoplasmei în trei planuri, dispuse terminal, lateral sau intercalat în hifele vegetative; conțin SPORANGIOSPORI cu formă neregulată (1,0-5,0 μm), incolori sau negri, cu pereți multilaminari. Multe tulpini fixează AZOTUL *in vitro* sau simbiotic la unele ANGIOSPERME (genele *nif* sunt localizate pe o plasmidă). Specia tip (unică): *Frankia alni*.

FRANKLIN, Rosalind (1920-1958) – autoarea unor studii de analiză a ADN cu raze X, care au contribuit esențial la elaborarea modelului de structură helicală, propus de WATSON și CRICK.

frecvența mutațiilor – (*genet.*) indice a cărui valoare exprimă proporția finală a MUTAȚIILOR detectabile într-o populație, independent de modul în care și când au apărut. Caracterizează mutabilitatea unei GENE sau grup de gene. Se calculează raportând numărul total al mutantelor (M) la numărul total de bacterii (N) din populația respectivă, după relația:

$$b = M/N$$

Valoarea sa depinde de o serie de factori și în primul rând de momentul (timpuriu sau tardiv) când au apărut în cultura în curs de dezvoltare.

frecvență de recombinare – (*genet. microorg.*) numărul de recombinanți progeneri rezultat dintr-o recombinare genetică raportat la numărul total de indivizi progeneri. Poate reprezenta un factor de apreciere a distanței relative dintre diferite GENE (respectiv a poziției lor) pe HARTA GENETICĂ. Se estimează că o frecvență de 50% corespunde situației în care markerii segregă independent între progeneri; frecvențe mai mici corespund markerilor situați la distanțe mai mici.

freeze-drying – înghețare-uscare; v. LIOFILIZARE.

Freon – denumire comercială pentru un grup de compuși fluoroclorurați ai hidrocarburilor alifactice inferioare (Freon 113 = 1,1,2-trifluor-1,2,2-triclorețan, $\text{C}_2\text{F}_3\text{Cl}_3$; Freon 114 = diclorotetrafluoretan, $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$ etc.), prezente ca gaze inodore, necorozive, neiritante, neinflamabile sau ca lichide incolore, chimic

inerte, atoxice. Utilizați în refrigerente (criogen), în flacoane ca propulsori de aerosoli (cosmetică) etc. Rol negativ datorită acțiunii distructive asupra stratului de ozon prin formarea de oxizi nitrici în stratosfera polară, în timpul iernii. Utilizare supusă restricțiilor, datorită acestor efecte negative.

frotiu (E. *smear*; Fr. *frottis*) – preparat pentru examen microscopic, realizat prin etalarea în strat subțire și omogen pe o lamă de microscopie perfect curată și degresată a produsului de cercetat (cultură microbiană, sânge, produs patologic gen exudat faringian, secreții etc., recoltate de la bolnavi). Este examinat după uscare lentă, fixare prin acțiunea agenților fizici (căldură) sau chimici (alcool-eter, acid cromic etc.) și colorare adecvată, în funcție de scopul urmărit. În cazul organelor studiate pentru prezența microorganismelor, se folosesc mici fragmente din care s-a îndepărtat excesul de sânge prin contact cu capacul unei plăci Petri, după care se fac 4-5 „amprente” prin contact succesiv cu lama de microscop.

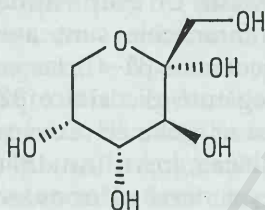
fructani – două grupuri de GLICANI diferite numite anterior **fructozani**, formate numai din D-FRUCTOZE, prezente la bacterii și în diferite organe ale plantelor (rădăcini, tuberculi, frunze, semințe etc.), ca material de rezervă; utilizați, de asemenea, ca nutrienți de numeroase MICROORGANISME. Un grup este de tip INULINĂ, dacă fructofuranozele sunt asamblate prin legături glicozidice $\beta 2 \rightarrow 1$, iar celălalt de tip LEVAN cu legături glicozidice $\beta 2 \rightarrow 6$. Levanii bacterieni sunt polimeri extracelulari, mari, adesea ramificați, foarte înrudiți din punct de vedere al biosintezei cu DEXTRANII bacterieni; atât levanii cât și dextranii se întâlnesc mai ales la cocci Gram-pozitivi. Fructanii vegetali sunt polimeri intracelulari (în vacuole), de obicei liniari, mult mai mici decât cei bacterieni. Deși se considera că au o largă răspândire, fructanii vegetali sunt prezenți numai în Compositae (mai ales fructanii de tip inulinic) și Graminae. Asamblarea levanilor bacterieni se face prin „disproporționarea” reversibilă a ZAHAROZEI (sucrozei) în prezența levan-sucrazei pentru a produce GLUCOZĂ și o trioză, după care urmează alte transferuri pentru a da naștere glucozei libere și unui fructan glicozilat terminal. De asemenea, levan-sucraza catalizează și ramificarea polimerului liniar. Biosinteza levanilor vegetali se presupune că este asemănătoare cu a levanilor bacterieni. Biosinteza inulinei se aseamănă cu biosinteza levanului. Sucroza se formează fie prin transferul glucozei din UDP-glucoză

„pe” fructozo-6-fosfat pentru a forma sucrozo-fosfat (fosfatul fiind ulterior eliminat de sucrozo-fosfatază), fie prin transferul direct „pe” fructoză. Ulterior, sucrozo:sucrozo-1-fructozil-transferaza catalizează transferul fructozei de la o moleculă de sucroză la alta pentru a forma fructozil- $\beta 2 \rightarrow 1$ -sucroză și glucoză, prin calea unui intermediar enzimatic fructozil. Transferurile repetate dau naștere polimerului. Printr-un mecanism molecular neidentificat încă, procesul de polimerizare încetează după atașarea celui de al 35-lea monomer. Ramificarea se pare că necesită alte transferaze.

fructo-kinază – ENZIMĂ (ATP: D-fructoză 6-fosfotransferază; EC 2.7.1.4) specifică pentru D-FRUCTOZĂ, care catalizează fosforilarea D-fructozei în prezența ATP pentru a forma D-fructozo-6-fosfat și ADP. Prezentă la plante și la bacterii, unde este asociată cu utilizarea fructozei.

fructozan – 2,6-anhidrofructofuranoză, denumire veche pentru FRUCTAN.

D-fructoză – cetohehexoză (arabino-2-hexuloză; $C_6H_{12}O_6$), spre deosebire de glucoză care este aldooză. Prezentă în fructele dulci, în miere, plasma seminală și în componența unor oligozaharide (ZAHAROZĂ, RAFINOZĂ) sau polizaharide (INULINĂ, FRUCTAN etc.).



Este puternic levogiră, deși aparține seriei D (denumirea veche LEVULOZĂ). Utilizată în metabolism de multe microorganisme. Mai dulce decât zaharoza; utilizată ca îndulcitor alimentar.

frunzos – LICHEN cu TAL lamelar foliaceu, similar unei frunze, (turtit dorsoventral), aderent de substrat (sol, scoarța arborilor) prin intermediul unor structuri caracteristice – RIZINELE – (conglomerate de HIFE fungice) asemănătoare rizoizilor.

frustula – (algol.) structură parietală impregnată cu SiO_2 la diatomee (Bacillariophyta), putând reprezenta până la 50% din greutatea acestora. Constă din două jumătăți care se suprapun una peste cealaltă.

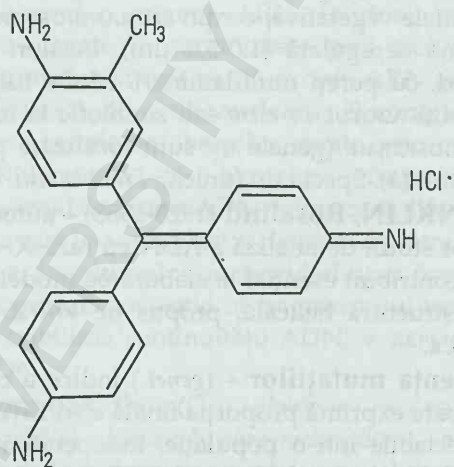
FTS – v. TIMULINĂ.

Fts (E. *Filamentous temperature sensitive*) – grup de proteine prezente universal la bacterii și

ARCHAEA, cu rol esențial în procesul de diviziune celulară normală. Interacționează cu „aparatură” de diviziune, DIVISOM. Include proteina-cheie a acestui proces, PROTEINA FtsZ.

FtsZ – v. PROTEINĂ FtsZ.

fuchsină (rozanilină-HCl) – colorant sintetic roșu, tip rozanilină (clorură de triaminofeniltolil-carbinol); solubil în apă și alcool. Utilizat ca agent antifungic și în REACTIVUL SCHIFF. Etimologia este dublă:

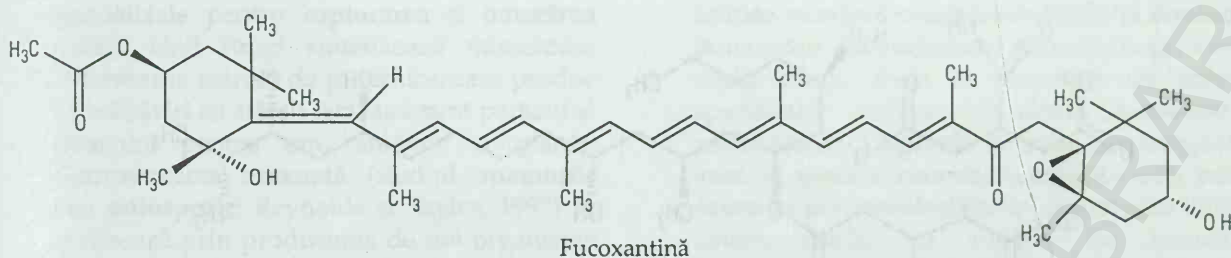


1) de la culoarea florilor de *Fuchsia* (denumire dată în onoarea botanistului german Leonhart FUCHS); 2) de la cuvântul german *Fuchs* care este traducerea numelui propriu francez *Renard* (vulpe). *Renard frères et Franc* a dat numele de fuchsină și a fost primul fabricant al acestui colorant textil, în a doua jumătate a secolului al XIX-lea. În limba română se folosește și forma „fucsină”.

fuchsină acidă – colorant derivat din FUCHSINA BAZICĂ prin sulfonare (săruri de Na și NH_4 , di- și trisulfonate ale anilinei), solubil în apă. Toți cei 12 izomeri posibili au proprietăți asemănătoare. Culoare roșie → roșu-brun. Intră în compoziția reactivului **Andrade**. În MICROBIOLOGIE, colorant pentru preparatele de microscopie.

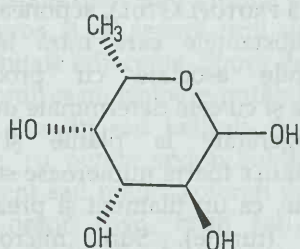
fuchsină bazică – colorant roșu (amestec de clorhidrați de rozanilină și para-rozanilină, Magenta II și Magenta III), utilizat în COLORAȚIA GRAM și COLORAȚIA ZIEHL-NIELSON, sub formă carbolică. Soluția concentrată conține fuchsină bazică 10 g, etanol 95% 10 ml, acid carbolic (FENOL) lichefiat 5 g; apă distilată *ad* 100 ml.

fuchsină carbolică (fenicată) – colorant roșu, utilizat în COLORAȚIA GRAM și COLORAȚIA ZIEHL-NIELSON. Reprezintă o soluție formată din FUCHSINĂ BAZICĂ cristale 1,0 g, alcool etilic absolut (sau 95%) 10 ml, FENOL cristalizat 5,0 g, apă distilată *ad* 100 ml.



fucoxantină – pigment carotenoid care absoarbe lumina cu lungimea de undă, $\lambda = 500-580$ nm. Prezent la unele bacterii fotosintetizante și la algele brune.

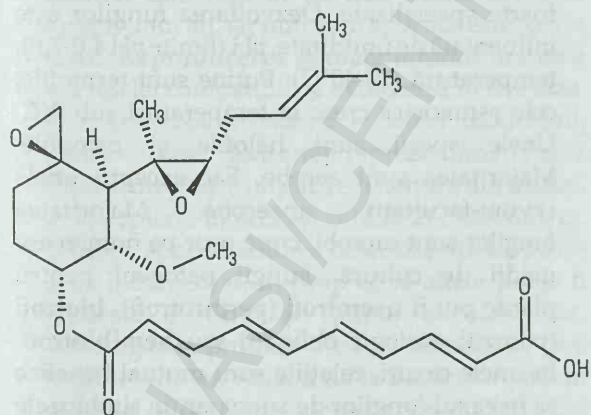
L-fucoză (simbol L-Fuc) – monozaharid, 6-dezoxigalactoză ($C_6H_{12}O_5$), component al unor oligozaharide structurale, ca glicozidele vegetale, polizaharidele unor alge marine, ca



fucozan în guma tragacantă (exudat natural sau după incizie la unele specii de *Astragalus*) etc. La organismele animale este prezentă în glicoproteine și glicolipide; la plantele superioare se află în matricea peretelui celular.

fuling – v. FOULING.

fumagillin – antibiotic puternic antiamebian produs de *Aspergillus fumigatus* și antiviral (în



culturi de celule). Are o structură complexă care include două cicluri epoxid și un ester al acidului decatetraendioic.

fumarole (E. steam vents) – zone cu degajări de gaze (HIDROGEN, AZOT, CLOR, metan, oxizi de CARBON) și vapori de SULF, acid clorhidric și

acid fluorhidric cu temperaturi de 150-500°C, asociate cu activități vulcanice, populate în apropiere de microorganisme hipertermofile.

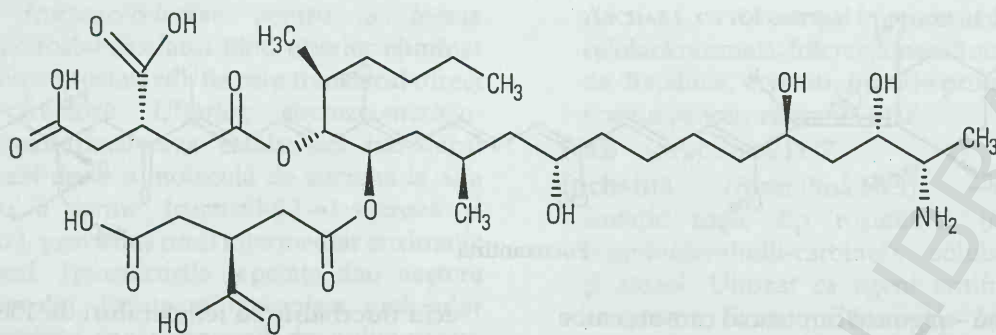
„fumegători” albi (E. white smokers) – mediu extrem, situat în jurul craterelor izbucurilor geotermale subacvatice oceanice, caracterizat prin presiuni de 200 atm și temperaturi de 85°C. Populat de MICROORGANISME arheane aparținând speciei *Methanococcus jannaschii*.

„fumegători” negri (E. black smokers) – (ecol.) izbucuri fierbinți (hot vents) prezente pe fundul oceanelor Atlantic și Pacific la mari adâncimi (2000-2500 m), de forma unor hornuri înalte până la 15 m, care proiectează cu putere (2 m/s) prin crater, apă supraîncălzită, cu temperatura de 350°C \pm 2°C, sterilă și anoxică. Denumirea de „fumegător” negru derivă din aspectul de nor negru de fum, datorită precipitării sulfurilor polimetaleice prezente în stare saturată, în contact cu apa de mare din jur, care are circa 2°C.

fumitremorgen – (micol.) toxină tremorogenă produsă de *Aspergillus fumigatus* de la PROLINĂ și TRIPTOFAN. Acțiune puternică la șoarece, indusă prin scăderea concentrației acidului γ -aminobutiric din sistemul nervos central.

fumonisine – (micol.) grup important de micotoxine cu o structură chimică similară sfingozinei din creier, produsă de *FUSARIUM* spp. Descrise în diferite variante sau serii diferențiate chimic (seria B, C sau P). Contaminează furajele și produc intoxicații la animale, ca de exemplu leucoencefalomalacia ecvidelor, maladie mortală consecutivă lichefierii țesutului nervos, și edemul pulmonar al suinelor. Stimulează apariția carcinomului hepatic la șobolan prin modificările enzimatice induse. Prezența porumbului contaminat cu *F. moniliforme* este corelată cu frecvența ridicată a neoplasmelor esofagiene în regiuni unde, probabil, există și alți factori favorizanți.

funcții operative – funcții bacteriene asociate cu activitatea GENELOR „DE MENAJ” sau implicate în activități specifice asociate cu adaptarea la mediu (de exemplu, cele asociate cu VIRULENȚA sau cu rezistența la antibiotice).



Fumonisină B1

Fungi – grup mare (peste 1,5 milioane de specii, din care au fost descrise aproximativ 69000), heterogen, de MICROORGANISME uni- sau multicelulare eucariote, acolorofilene, cu mare diversitate morfologică și fiziologică, imobile, cu excepția unor fungi inferiori (pot prezenta forme de reproducere și diseminare flagelate), CHEMOORGANOTROFE (niciodată litotrofe), saprofite sau parazite, cu nutriție de tip absorbativ (osmotrofe), tipic aerobe (puține specii facultativ anaerobe sau obligat anaerobe) cu METABOLISM energetic respirator și/sau fermentativ, uzual filamentoase, care se reproduc asexuat sau sexuat. Bruns (1991) propune denumirea de **Fungi** (cu inițială majusculă) pentru fungii „adevărați”, urmând ca termenul de **fungi** (cu literă mică) să fie utilizat pentru întregul grup. Filamentele sau HIFELE care formează corpul (soma) fungilor sunt structuri fine, ce conțin un strat de protoplasmă cu grosime variabilă, care cresc prin alungire în zona apicală (regiunea biologic cea mai activă) deși cele mai multe regiuni ale hifelor sunt potențial capabile de creștere (un mic fragment hifal poate fi punctul de plecare pentru o nouă rețea de hife, care formează MICELIUL). Întregul corp hifal este descris și sub denumirea de TAL (termen aplicat, de asemenea, briofitelor și algelor). La cei mai mulți fungi, hifele sunt întrerupte la intervale aproximativ regulate de septuri transversale simple sau complexe, care au un por central. Hifele septate conțin 1-2 sau mai mulți NUCLEI foarte mici, sferici sau ovoizi per compartiment, dotați cu o mare plasticitate, care le permite să treacă prin pori de la un compartiment la altul. Hifele neseptate (coenocitice) au un număr mare de nucleu dispersați aleator în citoplasmă. Peretele hifal rigid este alcătuit din polizaharide (80-90%), având drept caracteristică prezența CHITINEI, depusă în fascicule de MICROFIBRILE, ce formează un schelet microfibrilar pe fața internă a hifelor, uzual inclavat într-o MATRICE amorfă căreia i se adaugă MANANI, β -GLICANI,

CHITOSANI și rar CELULOZA. Matricea cimentantă conține proteine hidrosolubile, α -glicani, GLICOPROTEINE, lipide, polifosfați, ioni anorganici. Peretele celular este o structură dinamică, supusă modificărilor; are rol în asigurarea presiunii de TURGOR, în rezistență (protejează PROTOPLASTUL), acționează ca filtru pentru substanțele care intră în hife, în interacțiunile asociate cu procesele de sexualitate și cu cele determinate de simbioză sau patogenitate la plante și animale. MITOCONDRIILE foarte numeroase sunt extrem de alungite, ca un filament și prezintă criste aplatizate (turtite). Sunt microorganisme heterotrofe cu nutriție de tip absorbativ. Nu conțin CLOROFILE și nu fixează carbonul. Eliberează ENZIME active în mediu, care degradează moleculele mari polimere la molecule mici, mai stabile, care difuzează în hife prin peretele celular și membrana citoplasmică. Unele sunt omnivore, în sensul că atacă orice substrat sursă de carbon, în condiții de umiditate, în timp ce altele sunt paraziți obligați cu particularități de nutriție foarte specializate. Dezvoltarea fungilor este influențată de umiditate, pH (limite pH 4,0-7,0), temperatură (10-40°C). Puține sunt termofile; cele PSIHROFILE cresc la temperaturi sub 0°C. Unele specii sunt halofile și osmofile. Majoritatea sunt aerobe. Fac excepții unele LEVURI-facultativ anaerobe. Majoritatea fungilor sunt saprobi, cresc ușor pe numeroase medii de cultură. Fungii patogeni pentru plante pot fi necrotrofi (perthrotrofi), biotrofi (paraziți ecologic obligați) sau hemibiotrofi. În unele cazuri, relațiile sunt mutual benefice ca în cazul fungilor de MICORIZE, în simbiozele cu algele sau cianobacteriile din LICHENI, în cazul fungilor endofiti „pe” și „în” frunze și tulpini la plante sănătoase, fără niciun semn anormal, care beneficiază de prezența lor. Relații similare se produc cu insectele (FUNGII DE AMBROZIE). Un caz aparte este cel al fungilor prădători pentru nematode, cu structuri

specializate pentru capturarea și omorârea prăzii. Unii fungi sintetizează numeroase MICOTOXINE extrem de puternice, care produc îmbolnăviri cu sfârșit letal sau sunt paraziți și patogeni pentru om, animale și plante. **Reproducerea asexuată** (stadiul **anamorfic** sau **mitosporic**; Reynolds și Taylor, 1993) se realizează prin producerea de noi organisme fără procese de kariogamie (fuziune de nucleu și MEIOZĂ) pe mai multe căi: 1) **prin diviziune simplă** sau „înmugurire” (la unicelulare); 2) **prin fragmentare multiplă**, accidentală a unor hife sub acțiunea unor forțe externe, la multicelulare fiecare fragment regenerând un nou organism. În acest proces, hifele unor specii se desfac în celulele lor componente, care se comportă ca spori, respectiv fie ca artrospori (**conidii talice**), fie devin chlamidospori dacă sunt învelite într-un perete celular gros și se separă unii de alții și de celulele hifale adiacente. Sporii de tip asexuat variază mult ca morfologie, putând fi globuloși, ovalari, alungiți sau helicali, cu dimensiuni variabile, cu perete sporal subțire sau gros, transparent sau hialin, colorați diferit (verde, galben, oranj, roșu, brun sau negru). Se formează de la simple hife sau în structuri complicate specializate, microscopice sau foarte mari. Unele specii produc un singur tip de spori, altele mai multe. Ei au fost descriși ca: ARTROSPORI, CHLAMIDOSPORI, CONIDII, APLANOSPORI, ZOOSPORI și SPORANGIOSPORI. Reproducerea asexuată este importantă pentru dispersarea și colonizarea speciei: spre deosebire de ciclul sexual, care are loc la cei mai mulți fungi doar o dată pe an, ciclul asexuat este repetat de mai multe ori de-a lungul unui an, iar numărul sporilor este foarte mare. **Reproducerea sexuală** implică unirea a doi nucleu compatibili și evoluează în trei faze: 1) **PLASMOGAMIA** (*plasma* = obiect modelabil; *gamos* = unire, căsătorie), reprezentând unirea a doi protoplaști, implică existența a doi nucleu, în apropiere, în aceeași celulă; 2) **CARIOGAMIA**: la unele specii fuziunea celor doi nucleu poate avea loc imediat, în timp ce la altele poate fi separată în timp și spațiu. În acest caz, plasmogamia produce o celulă binucleată, care conține câte un nucleu de la fiecare organism parental (**dikarion** - pereche de nucleu). Cei doi nucleu pot exista fără să fuzioneze, mult timp, perpetuând condiția dicariotă de la o celulă la alta prin diviziune simultană (diviziune conjugată) sau prin separarea lor în cele două celule-fiice; 3) **faza a treia, MEIOZA**, corespunde situației în care după o perioadă variabilă cei doi nucleu fuzionează, iar meioza

reduce numărul CROMOSOMILOR de la DIPLOID la HAPLOID. Reproducerea sexuală, la cei mai mulți fungi, duce la formarea de spori specializați: OOSPORI, ZIGOSPORI, ASCOSPORI, BASIDIOSPORI. Organele sexuale ale fungilor sunt în general numite **GAMETANGI** care pot forma celule sexuale diferite (**GAMETI**) sau doar conțin nucleu cu funcția de gamet. **Izogametangii și izogameții** sunt morfologic de nedesebit, spre deosebire de **heterogametangii** sau de **heterogameți** ♂ și ♀ care diferă ca formă. Gametangele mascul este numit **ANTERIDIE**, iar cel femel fie **OOGON**, fie **ASCOGON**. Numeroși fungi nu au organe sexuale diferențiate. În aceste cazuri, hifele și nucleii se comportă funcțional ca gametangi și gameti. Pe bază de sex, cei mai mulți fungi sunt grupați în trei categorii: 1) **hermafrodiți** (monoici) la care talul poartă atât organe ♂ cât și ♀, care pot fi sau nu compatibile; 2) **dioici**, când unele taluri poartă numai organe sexuale ♂, iar altele numai ♀; 3) **nediferențiați sexual**, corespunzând celor mai mulți fungi, la care structurile sexuale funcționale sunt de nedesebit morfologic ca de tip mascul sau femel. Pe bază de compatibilitate acești fungi pot fi **homotalici**, **heterotalici** sau **secundar homotalici** (Alexopoulos și colab., 1996). În lipsa unor date filogenetice SISTEMATICA FUNGILOR este controversată. Există mai multe sisteme de clasificare artificială, ilustrând punctele de vedere subiective ale autorilor respectivi. Numai în perioada 1931-2001 au fost propuse 37 de sisteme de clasificare, dintre care 21 sunt considerate de micologi ca semnificative. Denumirile diferitelor categorii taxonomice superioare (ordin, clasă, subdiviziune) variază în funcție de aceste criterii, creând confuzii. Însăși natura fungilor este controversată, datele filogenetice pledând pentru o apropiere foarte mare de protozoare. În plus, în timp ce pentru biologi, în general, fungii formează un regn aparte (Woese, 1998), micologii (Alexopoulos, Mims și Blackwell, 1996) propun gruparea lor în trei categorii majore și anume două regnuri monofiletice **Fungi** și **STRAMENOPILA** și o a treia grupare de organisme neînrudite între ele și nici cu alte organisme, cunoscute ca aparținând regnului cel mai heterogen, **PROTISTA**. **Regnul Fungi** grupează patru filumuri (diviziuni): CHYTRIDIOMYCOTA, ZYGOMYCOTA, ASCOMYCOTA și BASIDIOMYCOTA. **Regnul Stramenopila** include trei filumuri: OOMYCOTA, HYPHOCHYTRIOMYCOTA și LABYRINTHULOMYCOTA, cărora li se adaugă alte patru: PLASMODIOPHOROMYCOTA, DICTYOSTELIOMYCOTA,

ACRASIOMYCOTA și MYXOMYCOTA care aparțin împreună cu alte tipuri de organisme regnului Protista. După unele clasificări mai recente fungii sunt grupați în două diviziuni: Myxomycota (Myxobionta) care include șapte clase, corespunzând mixomicetelor și organismelor asemănătoare, în timp ce fungii „adevărați” formează diviziunea Eumycota cu subdiviziunile: Ascomycotina (37 de ordine), Basidiomycotina (cu patru clase), Deuteromycotina (cu două clase), Mastigomycotina (trei clase) și Zoomycotina (cu două clase). Fungii sunt universal răspândiți în natură, în sol, apă și aer, ca saprofiți pe materiile vegetale în descompunere, ca paraziți și patogeni pentru plante, animale și pentru om. În afara rolului major în circulația elementelor biogene în natură, datorită activității lor de descompunători, capabili să degradeze o gamă extrem de largă de substanțe organice, inclusiv substanțe recalcitrante și xenobiotice, fungii au o mare importanță în industria biotehnologică: producerea de antibiotice, alcaloizi cu rol în terapeutică, enzime industriale, proteine furajere („micoproteine”), producere de biomasă, hormoni vegetali, biotransformarea steroizilor, fermentația alcoolică (inclusiv vin, bere, panificație), maturarea brânzeturilor, procesele de epurare (nămol activat), biodegradare și biodeteriorare. Unele specii: *Boletus edulis*, *Psaliota* (*Agaricus*) *campestris*, *Lactarius deliciosus*, *L. volemis* etc. sunt comestibile, altele produc micotoxine grave, uneori cu efect letal pentru om și animale (*Amanita muscaria*, *A. phalloides* etc.). Unii fungi participă în simbioze creatoare de nou cum sunt LICHENII, alții în MICORIZE cu activitate esențială pentru dezvoltarea normală a unor arbori. Alte specii produc îmbolnăviri locale (dermatomicoze) sau sistemice la om și animale sau la plante (rugini, mană, mălură, tăciune, făinare, putregaiuri, pățări); v. SISTEMATICA FUNGILOR.

fungicid – orice agent fizic, chimic sau biologic care poate omorî unele specii de fungi.

fungicol – organism care se dezvoltă pe sau în fungi.

„fungii” apelor reziduale – v. SEWAGE FUNGI.

Fungi imperfecti (fungi imperfecti) – v. DEUTEROMYCOTINA.

„fungi inferiori” – (micol.) fungi aparținând subdiviziunilor Mastigomycotina (clasele Chytridiomycetes, Hyphochytriomycetes și Oomycetes) și Zygomycotina (clasele Trichomycetes și Zygomycetes). Unii cercetători includ și diviziunea Myxomycota.

fungi „ingoldieni” (de la Cecil Terence INGOLD, 1905-2010) – grup ecologic de fungi acvatici (Hyphomycetes) prezenți pe frunzele submerse, lemn, ramuri etc., care servesc ca substrat de legare pentru CONIDII tetraradiate, atașate fie prin structuri adezive, fie prin APRESORI formați foarte repede în bazine acvatice agitate, bine aerate. Activi la temperaturi joase, au activitate celulozolică, pectinolică și proteolitică. Importanți pentru că schimbă calitățile palatabile și nutritive ale frunzelor și ale altor structuri submerse, făcându-le, spre exemplu, mai atractive pentru amfipode.

fungii putregaiului alb – (micol.) principali agenți ai degradării LIGNINEI în natură, atacă simultan dar cu viteze diferite în funcție de natura lor și de condițiile de mediu toți componenții majori ai lemnului (CELULOZA, HEMICELULOZELE și ligninele). Datorită unor procese de oxidare, decolorează lemnul mai întâi la cenușiu și apoi la alb. Sunt în număr de câteva sute și formează un grup heterogen reprezentat în special de Basidiomycetes (ca, de exemplu, Agaricaceae, Corticiaceae, Hydnaceae, Poliporaceae, Telephoraceae) și de câteva Ascomycetes din ordinul Sphaeriales (*Ustilina vulgaris*, *Xylaria polymorpha* ș.a.). Procesul studiat la *Phanerochaete chrysosporium* (*Sporotrichum pulverulentum*), care invadează lumenul celulelor lemnului, secretând ENZIME care degradează lignina și alți constituenți din structura acestuia. Atacul seamănă inițial cu cel al putregaiului brun dar, spre deosebire de acesta, continuă până la degradarea componenților majori ai lemnului la CO₂ și H₂O. Marea eficiență a acestor fungi este determinată, în parte, de capacitatea lor de a produce o serie de agenți oxidanți ca H₂O₂, anion superoxid (O₂⁻), radical hidroxil (·OH), oxigen singlet (¹O₂), care rup legăturile dintre subunitățile componente ale ligninei, producând depolimerizarea acesteia. Alți fungi de putregai alb: *Phlebia radiata*, *Panus tigrinus*, *Coriolus versicolor*, *Poria subacida*, *Polyporus anceps*, *Lentinula edodes*, *Pleurotes ostreatus* etc. Unele specii fungice ca, de exemplu, *Xylaria*, *Libertella*, *Hypoxylon* etc. atacă preferențial lignina de la ANGIOSPERME.

fungii putregaiului brun (putregai roșu, de distrugere) – (micol.) atacă preferențial CELULOZA și HEMICELULOZELE, în timp ce LIGNINA, ale cărei resturi rezultate din degradare sunt colorate în brun, este modificată chimic și descompusă mai slab. Speciile mai active, *Poria monticola*, *P. cocos*, *Lentinus* spp., *Gloeophyllum trabeum*,

Merulius etc. invadează lumenul celulelor lemnului, secretă enzime, degradează celuloza și hemiceluloza dinspre interior. Procesul de degradare este, în mare măsură, limitat la straturile S1 și S2 ale peretelui secundar, care sunt mai puțin lignificate. Regiunile cu conținut ridicat de lignină sunt mai rezistente la atac.

fungii putregaiului moale – (micol.) reprezentați de unele specii de Ascomycetes și *Fungi imperfecti*, atacă lemnul extensiv în condiții de umiditate, formând cavități în care se dezvoltă hifele și producând o „înmuieră” a țesutului lemnos cu pierderi importante în greutate. Dintre cei mai activi sunt: *Chaetomium globosum*, *C. piluliferum*, *Cephalosporium*, *Allecheria*, *Graphium*, *Monodictis*, *Paecylomyces*, *Preussia*, *Thielaria*, *Stachybotris*, *Papulosporium* ș.a. În general, se consideră că nu sunt foarte ligninolitici, dar pe plan global au o importanță deosebită datorită abundenței lor în sol și cantităților mari de resturi lignocelulozice.

fungi meiosporici – termen propus ca înlocuitor pentru cel de TELEOMORF (Reynolds și Taylor, 1993).

fungi mitosporici – (micol.) termen propus de Reynolds și Taylor (1993), ca înlocuitor pentru cel de ANAMORF.

fungi nematofagi – grup ecologic natural de fungi din sol (*Deuteromyces*, *Phycomyces* și o singură specie de *Basidiomyces*) având caracter prădător (capacitatea de a captura, omorî și consuma viermi microscopici). Formează rețele hifale tridimensionale în jurul prăzii, prelungiri lipicioase sau hife cu proprietăți de laț constrictiv cu rol de capcană pentru imobilizare.

fungistatic – orice agent fizic, chimic sau biologic care poate inhiba creșterea și multiplicarea unor specii de FUNGI; v. MICOSTATIC.

„fungi superiori” – (micol.) fungi ce aparțin subdiviziunilor: Ascomycotina, Basidiomycotina și Deuteromycotina.

fungitoxic – orice agent fizic, chimic sau biologic care poate exercita, direct sau indirect, efecte toxice asupra unor specii de fungi.

funoran – (biotehnol.) polizaharid (GALACTAN sulfat) cu consistență mucoasă, produs de *Gloiopeltis furcata*, format, în principal, din D-galactoză, la care se adaugă 3,6-anhidro-L-galactoză și L-galactoză. Utilizat ca agent de adeziune și lipire.

furcellaran – (biotehnol.) polizaharid utilizat ca agent de gelificare în industria alimentară. GALACTAN sulfat produs de *Furcellaria fastigiata* (RHODOPHYTA).

furină – endoproteinază (EC 3.4.21.61) prezentă la mamifere cu aceleași funcții și specificitate ca și KEXINELE descrise la LEVURI (*Saccharomyces cerevisiae*), acționând ca precursor al neuroendocrin-convertazei. Clivează la nivelul secvențelor specifice Arg-Arg/-Xaa și Lys-Arg/-Xaa. Cea umană are 794 de aminoacizi (86,58 kDa). La mamifere este prezentă în toate celulele având rolul de a prelucra proteinele secretate continuu, cum este, de exemplu, albumina. Furina clivează glicoproteina gp160 din învelișul extern al virionilor SIDA (HIV) la gp120 și gp41, într-o fază necesară pentru asigurarea fuziunii virusului cu MEMBRANELE celulelor competente. Cea de la om este implicată în clivarea antigenului protector produs de *Bacillus anthracis*, cu rol important în evoluția procesului de toxicitate și omorâre a MACROFAGELOR. Proteinaze similare au fost descrise la levuri, asociate cu prelucrarea precursorilor FEROMONILOR și a unor factori *killer*. Acționează ca endopeptidaze pentru secvența „consens” Arg-X-Lys/Arg-Arg.

furocoumarin – v. PSORALEN.

Fusarium – gen de fungi (familia Tuberculariaceae; clasa Pyrenomycetes), cu MICELIU septat pe care se dezvoltă, în funcție de specie, CONIDIOFORI simpli sau ramificați și MACROCONIDII lungi, incolore, semilunare, ascuțite la extremități, multiseptate transversal, MICROCONIDII unicelulare, sferice sau ovalare sau CHLAMIDOSPORI unicelulari hialini situați terminal sau intercalari pe HIFE. MICROORGANISME cosmopolite, prezente ca saprotofe în sol cu substanțe organice în descompunere, unele specii au patogenitate variată de la slabă la ridicată pentru insecte, crustacee, plante, mai rar pentru mamifere, inclusiv pentru om. Răspândite prin intermediul curenților de aer. Produc substanțe toxice (ACID FUSARIC, diacetoxiscirpenol, fumonisină B₂, moniliformină etc., lycomarasmine, ZEARALENONĂ etc.), care pot contamina alimentele. Unele folosite în războiul biologic; alte specii pot fi folosite pentru producerea de biomasă (SINGLE CELL PROTEINS) cu mare valoare nutritivă sau pentru producerea comercială de GIBERELINE sau derivați ai zearalenonei utilizabili în terapeutică. Speciile patogene pentru om și animale produc afecțiuni oculare sau cutanate după accidente traumatice sau la organisme cu deficit imun. Mai multe specii pot produce boli ale plantelor de cultură: *F. oxysporum* (veștejirea fusariană a cartofului), *F. solani* și *F. coeruleum* (putregaiul uscat al cartofului), *F. lini* (veștejirea inului),

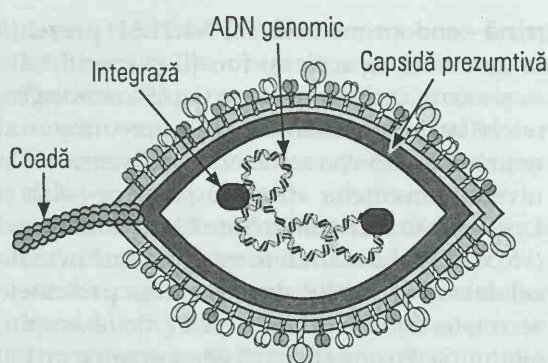


Fig. F15. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Fuselloviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

F. moniliforme (*Gibberella fujikuroi*, patogen pentru porumb), *F. sulphureum* (*Gibberella cyanogena*, putregaiul uscat al cartofilor depozitați) etc. *F. oxysporum* prezintă mai multe forme specializate active în silvicultură (*forma specialis quercus*, *f. sp. pini*, *f. sp. lycopersici* etc.) care sunt saprofite în sol și în anumite condiții parazite pentru plantele respective.

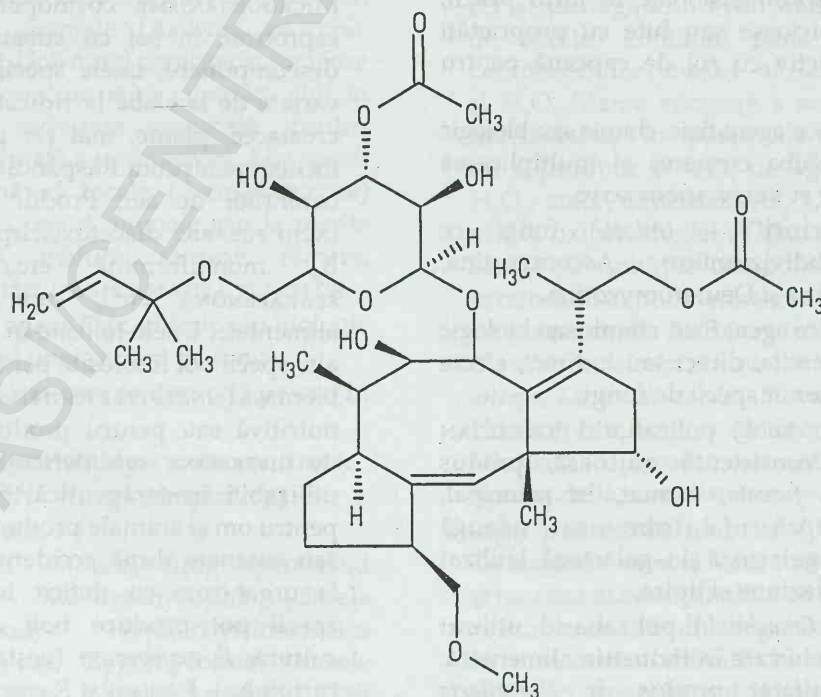
Fuselloviridae (L. *fusello* = fus mic) – familie de virusuri arheane cu virioni fusiformi, în formă de lămâie, având o coadă scurtă formată din fibre la unul din poli. Virionul, acoperit de un înveliș derivat din membrana celulei-gazdă, are diametrul de 55-60 nm și o lungime de 80-100 nm. Este flexibil. Învelișul extern prezintă proiecții de suprafață provenite, de asemenea, din membranele celulei-gazdă (fig. F15).

Genomul ADN d.c. circular suprarăsucit pozitiv, având 14,8-17,3 kb și 31-37 de gene, este integrat specific într-o genă pentru ARNt a cromosomului celulei-gazdă. Familie de virusuri prezentă în Sicilia, Islanda, SUA (Yellowstone National Park), Rusia (Peninsula Kamciatka). Infectează microorganisme arheane termofile extreme din genul *Sulfolobus* (*S. shibatae*, *S. solfataricus*, *S. islandicus*). Un singur gen – *Fusellovirus* – cu o „specie” tip unică: *Sulfolobus spindle-shaped virus 1* (SSV-1).

fusicocină (*E. fusicoccin*) – (micol.) toxină produsă de *Fusicoccum amygdali* cu efecte negative asupra mai multor specii de plante la care determină o deshidratare marcată în urma deschiderii stomatelor, perturbarea schimburilor ionice, în special, a H^+ și K^+ prin membranele celulare.

fusiogen – agent care determină fuziunea membranelor celulare și prin aceasta a celulelor respective, de exemplu, VIRUSUL SENDAI (*Paramyxovirus*) sau POLIETILENGLICOLUL (PEG).

Fusobacterium – gen de bacterii Gram-negative (familia Bacteroidaceae), în formă de bacili sau filamente subțiri, uneori cu extremități ascuțite, adesea pleomorfe, slab colorabile, anaerobe. Localizate în șanțul gingival, căile respiratorii superioare, intestinale sau genitale. Specia tip *Fusobacterium nucleatum* (prezentă în gură și în infecții localizate). Genul include 16 specii dintre care numai patru sunt patogene pentru om. Alte specii:



Fusicocină

F. NECROPHORUM, *F. varium*, *F. mortiferum*. Unele specii produc necrobaciloze la animale.

Fusobacterium necrophorum – specie din genul *FUSOBACTERIUM*, care produce infecții acute la om cu faringită, limfadenopatie submandibulară, abcese pulmonare etc., iar la animale infecții cutanate și ale mucoaselor cu necroze și abcese, stomatite necrotice.

Fusulinina – (protozool.) subordin de protozoare (ordinul Foraminiferida) cu TESTE primitive de calcită microgranulară. Formele mai evoluate au două sau mai multe straturi diferențiate în peretele testelor. Genuri: *Fusulina*, *Schwagerina*.

fuxină – v. FUCHSINĂ.

fuziunea genelor – reunirea a două sau mai multe gene, care codifică produse diferite, într-o secvență „hibridă”, cu scopul de a le supune aceluiași sistem de reglare, prin tehnici de inginerie genetică; v. ADN RECOMBINAT.

fuziune celulară – formarea de celule hibride care conțin constituenți proveniți de la celule diferite; formarea de celule multinucleate gigante (policariocite sau SINCITII) sub acțiunea a diferiți factori. Unirea a două celule anterior separate este prezentă natural în fecundare. Fuziunile induse de virusuri sunt de două tipuri: 1) **fuziunea indusă de la exterior** (*fusion from without*), care apare după 1-3 ore de la expunerea la o mare densitate de particule virale de VIRUS SENDAI, chiar inactivat (genul *Respirovirus*, subfamilia *Paramyxovirinae*, familia *PARAMYXOVIRIDAE*), de *HUMAN HERPESVIRUS* 1 și 2 și de VIRUS VACCINAL (chiar inactivat) sau la HEMOLIZINE virale. Virusurile cu înveliș extern au GLICOPROTEINE membranare, cu activitate fusogenă; 2) **fuziunea din interior** (*fusion from within*) apare după infecția condiționată de sinteza unor proteine virale (proteina F de la *Paramyxovirus*) sau de la *Semliki Forest Virus*, virusul stomatitei veziculare ș.a., care sunt preluate în vezicule endosomale prin ENDOCITOZĂ MEDIATĂ DE RECEPTORI, urmată de fuziunea dintre membranele virale și endosomale. Fuziunea celulară este facilitată de prezența unor substanțe chimice (PEG) și are importanță practică în tehnologia HIBRIDOMULUI, pentru producerea ANTICORPILOR MONOCLONALI.

fuziune de protoplaști – 1. tehnologie de inginerie genetică bazată pe capacitatea protoplaștilor bacterieni (stabilizați cu POLIETILENGLICOL și Ca^{2+}) de creștere și diviziune în anumite condiții și pe posibilitatea reversiei la formă bacilară, consecutivă refacerii peretelui celular. Demonstrată prin fuziunea protoplaștilor unor mutante

poliauxotrofe, care se complementau reciproc nutrițional (tulpina A: arg^- , leu^- , his^+ , tyr^- × tulpina B: arg^+ , leu^+ , his^- , tyr^+). Producții fuziunii reveniți la forma normală bacilară au dobândit condiția de nutriție prototrofă (arg^+ , leu^+ , his^+ , tyr^+), prin recombinare genetică. Regenerarea peretelui celular și revenirea la structura celulară inițială a celulelor transformate este expresia unei proprietăți generale și esențiale a organismelor vii de a-și „repara” leziunile provocate structurii și funcției lor. Cu ajutorul agenților stabilizanți frecvența regenerării poate ajunge până la 100%, determinând formarea unor bacterii uni-, bi- sau „multinucleate”, care în cursul reversiei la forma bacilară sau curând după aceea segregă și produc colonii compuse din bacterii cu GENOM haploid, modificat prin recombinare. Procesul de fuziune nu este limitat de nicio barieră genetică sau de incompatibilitate: practic orice protoplast poate fuziona cu orice alt protoplast (Hotchkiss, 1983). Fuziunea de protoplaști realizată inițial la *Bacillus subtilis*, *B. megaterium*, la mai multe specii de *Streptomyces*, iar dintre bacteriile Gram-negative la *ESCHERICHIA COLI* și la *Providencia alcalifaciens* a fost extinsă la multe bacterii cu importanță practică; 2. la MICROORGANISMELE eucariote a fost realizată la LEVURI (*CANDIDA*, *SACCHAROMYCES*, *Pichia*, *HANSENULA*, *Kluyveromyces* etc.), la unii fungi filamentoși (*Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium*, *Cephalosporium* etc.). Au fost realizate fuziuni interspecifice (*Penicillium chrysogenum* × *P. notatum*), intergenerice (*CANDIDA* × *Saccharomycopsis*) și interregnuri (fungi filamentoși × celule animale); 3. tehnică de inginerie genetică, fuziunea de protoplaști are importanță majoră pentru biotehnologie, pentru microorganismele lipsite de mecanisme de transfer de informație genetică, pe care le face artificial „sexuate”, permițând reunirea într-o singură entitate celulară a două sau mai multe genomuri diferite. Utilizabilă pentru creșterea randamentului unor ENZIME (PROTEINAZE, AMILAZE) a producției de ANTIBIOTICE clasice sau „hibride” (prin realizarea de combinații noi de GENE structurale), de metaboliți secundari cu proprietăți farmacologice deosebite, în industria berii (ameliorarea conținutului în DEXTRINE și a aromei) etc.

fuziune fagosom-lizosom – proces consecutiv internalizării vacuolei de FAGOCITOZĂ (FAGOSOM primar), urmat de fuziunea cu LIZOSOMII și eliberarea ENZIMELOR lizosomale în

FAGOLIZOSOM. MICROORGANISMELE nepatogene și patogene sunt omorâte, cu excepția celor cu localizare intracelulară: *SALMONELLA* spp., *Listeria monocytogenes*, *Leishmania donovani* etc., care interferează cu acest proces – se multiplică și supraviețuiesc în interiorul fagosomului.

fuziune intermembranară – fuziune între membranele virale și celulare, fază esențială

pentru înglobarea VIRIONILOR cu înveliș extern, după legarea de receptorii celulari. Fuziunea este mediată fie de proteine de legare de receptori (HEMAGLUTININELE de la virusul gripal A, proteina G de la *RHABDOVIRUS* etc.), fie de PROTEINE DE FUZIUNE (proteina F de la *Paramyxovirus*).

fuziuni hifale – v. ANASTOMOZE HIFALE.

G

„Cuvântul, haina gândului care trebuie făcută foarte exact, pe măsură.”
Jules RENARD (1864-1910)

γ (gama; majusculă: Γ) – 1. a treia literă a alfabetului grec; 2. simbol utilizat în denumirile compuşilor chimici pentru a deosebi izomerii între ei sau pentru a indica poziția atomilor substituiți sau a grupărilor; 3. radiații γ ; 4. unitate de măsură a masei: $\gamma = 10^{-6}g$.

g – 1. simbol pentru gram (unitate a SI cu semnificația de a mia parte dintr-un kilogram); 2. simbol pentru accelerația gravitațională utilizat pentru măsurarea forței centrifuge, de exemplu, $1000 \times g = 0$ forță de sedimentare de 1000 de ori mai mare decât cea a gravitației terestre.

G – 1. giga; simbol pentru factorul de multiplicare 10^9 (de exemplu gigacalorie); 2. simbol pentru GUANINĂ și respectiv pentru nucleozidul sau nucleotidul corespunzător din componența acizilor nucleici; 3. simbol pentru aminoacidul GLICINĂ (glicocol), alternativ pentru Gly.

G – 1. energie Gibbs; 2. constantă gravitațională.

G_0 – perioadă a ciclului celular în care celulele sunt în stare de repaus.

G_1 (G de la E. *gap* sau *growth*) – fază din CICLUL CELULAR la eucariote, cuprinsă între sfârșitul diviziunii celulare și începutul sintezei de ADN (faza S).

G_2 – fază din CICLUL CELULAR la eucariote, cuprinsă între sfârșitul sintezei ADN (S) și începutul diviziunii celulare (M).

Ga – simbol pentru elementul galiu.

GAA – codon în structura ADN și ARNm, care codifică ACIDUL L-GLUTAMIC (Glu sau E).

GAC – codon în structura ADN și ARNm, care codifică ACIDUL L-ASPARTIC. (Asp sau D)

GAG – codon în structura ADN și ARNm, care codifică ACIDUL L-GLUTAMIC (Glu sau E).

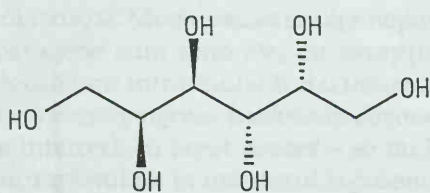
gag – genă prezentă în genomul RETROVIRUSURILOR; codifică precursorul tuturor antigenelor majore specifice de grup și componentul glucozaminoglican. Poliproteina precursor a acestor antigene este clivată la 4-5 componente ale regiunii centrale (CORE) a VIRIONULUI. Cea de la virusul eritroblastozei aviare are 962 de aminoacizi (108,19 kDa). Denumirea GENEI

derivă de la *group-specific antigen gene* și/sau de la *glucosamino glycan gene*.

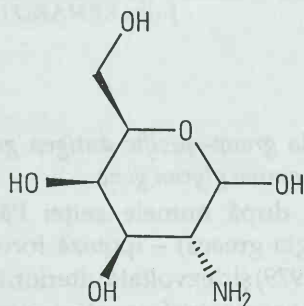
Gaia (Gaea, după numele zeiței Pământului din mitologia greacă) – ipoteză formulată de Lovelock (1979) și dezvoltată ulterior, împreună cu Lynn MARGULIS, conform căreia organismele vii și materia anorganică sunt parte a unui sistem dinamic care modulează BIOSFERA. Pământul ar fi un mediu natural autoreglabil, componentul central al unui sistem unic, cooperant, unificat și viu, ce se comportă ca un superorganism care își reglează condițiile fizice pentru a menține un mediu ospitalier pentru formele de viață care îl populează. În acest proces, întreaga Planetă, incluzând componentele vii (*biota*) și cele neanimate ar acționa ca un sistem integrat capabil de autoreglare, în care organismele vii ar acționa ca un organism unic capabil să influențeze atmosfera, oceanele și suprafața terestră, pentru formarea și menținerea mediului fizico-chimic și a homeostaziei climatice actuale, văzute ca o consecință a procesului evolutiv. În acest proces, ar fi favorizate modificările ce asigură o cât mai bună adaptare pentru a asigura viața. Sistemul însuși s-ar debarasa de orice specie care ar afecta negativ mediul. Una din forțele cele mai importante în exercitarea acestei funcții ar fi MICROORGANISMELE. După Margulis, simbiozele și nu MUTAȚIILE spontane ar fi forța determinantă a evoluției, iar agenții principali ai SELECȚIEI NATURALE ar fi cooperarea dintre organism și mediu și nu competiția dintre indivizi. În esență, Planeta ar fi un superorganism, iar evoluția rezultatul proceselor de cooperare și nu al celor competitive.

galactan – polimer de galactoză, prezent în AGAR, polizaharide pectice, în hemicelulozele plantelor.

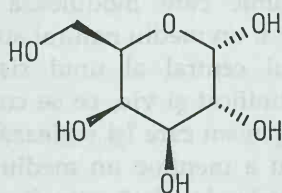
galactitol (dulcitol) – polioli (hexitol) derivat de la D-galactoză, prezent în alge marine, LEVURI, mușcagii și unele plante superioare. Utilizabil ca nutrient de numeroși fungi.



Galactitol



Galactozamină



D-Galactoză

galactozamină (GalN) – derivat aminat al GALACTOZEI (2-amino-2-dezoxigalactopiranoză), prezent în două forme (D- și L-galactozamina). Constituent al glicolipidelor și al unor glicozaminogalactani bacterieni.

galactoză (Gal) – aldohexoză prezentă în natură ca D- și L-galactoză. Structură asemănătoare cu glucoza, cu excepția orientării H și OH de la carbonul 4. Metabolizată de multe bacterii. Prezentă în componența LACTOZEI (legată de glucoză printr-o legătură glicozidică $\beta 1 \rightarrow 4$), a MELIBIOZEI și RAFINOZEI, în polizaharide, galactolipide și galactoproteine. Larg prezentă în forme combinate în celulele animale și vegetale. Component esențial al cerebrozidelor (inițial numită cerebroză) și GANGLIOZIDELOR.

galactozidază – ENZIMĂ care hidrolizează galactozidele. Are două forme: α -GALACTOZIDAZĂ (melibiază) și β -GALACTOZIDAZĂ (lactază).

α -galactozidază (α -D-galactozid-galactohidrolază; melibiază) – ENZIMĂ (EC 3.2.1.22) care clivează unitățile terminale nereducătoare de α -D-galactoză din α -galactozide, galactomanani și galactolipide. Cea de la *ESCHERICHIA COLI* are 451 de aminoacizi (50,6 kDa). Produsă de *Absidia griseola*, *Penicillium duponti*, *Mortierella vinacea* var *raffinose* etc. Preparat comercial utilizat în rafinarea zahărului și în tratarea făinurilor de leguminoase (fasole, soia), cărora

le mărește valoarea nutritivă și le anulează proprietățile de producere a flatulenței.

β -galactozidază (β -D-galactozid-galactohidrolază; lactază) – ENZIMA (EC 3.2.1.23) care clivează β -galactozide, de exemplu, LACTOZA la GLUCOZĂ și GALACTOZĂ. Cea mai studiată, cea de la *ESCHERICHIA COLI*, codificată de gena *lacZ* este un homotetramer (1023 de aminoacizi; 116,22 kDa). Produsă de unele bacterii: *E. coli*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* și de fungi: *Aspergillus niger*, *A. oryzae*, *Kluyveromyces fragilis*, *K. lactis*, *Zygosaccharomyces lactis*, *Candida pseudotropicalis*, *Torulopsis lactis*, *Torula utilis* etc., precum și de unele plante și de celulele mucoasei intestinale a mamiferelor. Industrial este obținută din culturi de *K. fragilis*, *S. thermophilus* sau *A. oryzae*. Utilizată pentru hidroliza lactozei din lapte și produse lactate (asociată cu o îndulcire a acestora), cu posibilitatea de a fi folosite de persoane cu intoleranță la lactoză; v. LACTAZĂ.

β -galactozid-permează – proteină bacteriană de transport integrată în membrana plasmatică; facilitează introducerea β -galactozidelor în celulă. Cea de la *Klebsiella pneumoniae* are 471 de aminoacizi (52,27 kDa).

galactozil-transferază – ENZIMĂ din sub-subclasa hexozil-transferazelor (EC 2.4.1), care catalizează transferul unităților de GALACTOZĂ, sub formă de galactozil, de la uridin-5'-difosfat-D-galactoză (UDP-galactoză) la o moleculă-acceptor ca N-ACETIL-GLUCOZAMINA, formând o LEGĂTURĂ GLICOZIDICĂ la nivelul atomului C-1 al galactozei.

gale (*L. galla* = excrescență; sin. *cecidium*) – formațiuni tumorale ce afectează diferite organe ale plantelor (rădăcini, frunze, tulpini, ramuri, muguri floralii), rezultate din proliferarea localizată a celulelor vegetale, indusă de infecții bacteriene sau fungice sau de atacul unor insecte, acarienii sau nematode. Prezintă structură microscopică variată, de la simplă proliferare la modificări complexe, diferite în funcție de natura agentului inductor. Mecanismul inițierii și dezvoltării este relativ puțin cunoscut, cu excepția nodozităților de la plantele leguminoase, și ar avea ca substrat modificări în concentrația și raportul fitohormonilor de tip AUXINE și CITOKININE și procese de proliferare celulară, hipertrofie, diferențiere și re-diferențiere mediate de substanțele produse de agentul inductor ca și de mecanismele de apărare ale gazdei. Organismele producătoare de gale pot fi: 1) bacterii (*Rhizobium* spp., *Bradirrhizobium*, *Klebsiella*, *Agrobacterium*,

Frankia, *Streptomyces*, *Anabaena* spp.); 2) **funghi** (numeroase specii ce aparțin CHYTRIDIOMYCOTA, ASCOMYCOTA și BASIDIOMYCOTA: Ustilaginales și Uredinales); 3) **nematode** (Meloidogyne, Heterodera, Globodera); 4) **insecte** (Coleoptera, Heteroptera, Homoptera, Hymenoptera, Neuroptera, Orthoptera, Tysanoptera); 5) **acarieni** (Eriophyidae). Organismele-gazdă reprezentate de alge de apă dulce și marină, macromicete, briofite, pteridofite, gimnosperme și angiosperme includ aproape toate speciile de plante cunoscute (Ghețea, 2004). Unele gale reprezintă un semn caracteristic pentru anumite infecții, ca de exemplu, CROWN GALL (*Agrobacterium tumefaciens*). Nodozitățile produse de bacteriile fixatoare de azot (*Rhizobium*, *Bradyrhizobium* ș.a.) sunt utile deoarece îmbogățesc solul în azot.

galectine – familie de lectine (numite inițial LECTINE S), cu 14 membri identificați, prezentând afinitate pentru β -galactozide, prezente ubicvitar la mamifere, evidențiate mai ales în celulele implicate în sistemul imunitar înăscut (MACROFAGE, MASTOCITE, CELULE NK, T γ și T δ , B1) și în unele celule (B și T activate) aparținând sistemului imunitar dobândit. Sunt prezente, de asemenea, la păsări, pești, amfibieni și nevertebrate (viermi, insecte și chiar spongieri). La om și *Caenorhabditis elegans* au fost identificate aproximativ 17-20 de gene care ar codifica galectine. Pe baza diferențelor structurale aparțin la trei grupuri: **protogalectine**, **himeragalectine** și **galectine repetate în tandem**. Evidențiate în CITOSOL de unde pot fi translocate în NUCLEU sau secretate prin membrana plasmatică în spațiul extracelular. Considerate inițial că s-ar lega numai de liganzi *self*-endogeni. Ulterior, s-a demonstrat capacitatea de a interacționa și cu liganzi extracelulari prezenți pe suprafața diferitelor celule. Liganzii preferați sunt polilactozaminele (N-acetil-lactozamina și dizaharidele înrudite), prezente în celule în componența LAMININEI, FIBRONECTINELOR, MUCINEI, proteinelor membranare asociate cu LIZOSOMII. Efectele sunt diferite în funcție de natura galectinelor. Unele sunt proinflamatoare, altele antiinflamatoare, unele au efect stimulator pro-apoptotic, altele inhibitor, antiapoptotic. De aceea, unele pot avea rol benefic, iar altele dăunător. Unele galectine cu rol în recunoașterea structurilor *self*-endogene au rol în implantarea embrionului, organizarea țesuturilor în embriogeneză, diferențierea celulară. Galectinele extracelulare se leagă de suprafața virusurilor, bacteriilor, fungilor,

protozoarelor, altor protiste sau a helminților favorizând infectarea acestora. Rolul major în RĂSPUNSUL IMUN înăscut (recunoaștere, reglare și funcții efectoare), dar și în cel imun dobândit (diferențierea și maturarea celulelor B) este esențial, deși în cazul unor anumite galectine poate fi mai degrabă dăunător. Galectinele legate de suprafața celulelor apropiate le pot interconecta, creând rețele galectine/glicoproteine celulare ce pot activa diferite funcții legate de interacțiunile gazdă/parazit.

Gallionella – gen de bacterii feruginoase, Gram-negative cu celule uniforme (0,5-0,7 \times 0,8-1,8 μ m) situate la extremitatea apicală a unui peduncul alcătuit dintr-un fascicul de fibre (diametru 2 nm) răsucite, când sunt sesile, sau nerăsucite (lungi până la 400 μ m). Secretă pe suprafața concavă hidroxid feric coloidal (ferihidrit). Se multiplică prin diviziune simplă transversală, care produce ramificarea dihotomică a pedunculului. Strict aerobe sau MICROAEROFILE. Chemolitotrofe. Prezente în apele feruginoase oligotrofe, care conțin fier feros pe care îl oxidează, cu producerea de mase mari de ferihidrită pe care le depun în bazinele acvatice și în sistemele de aprovizionare cu apă. Specia tip: *Gallionella ferruginea*.

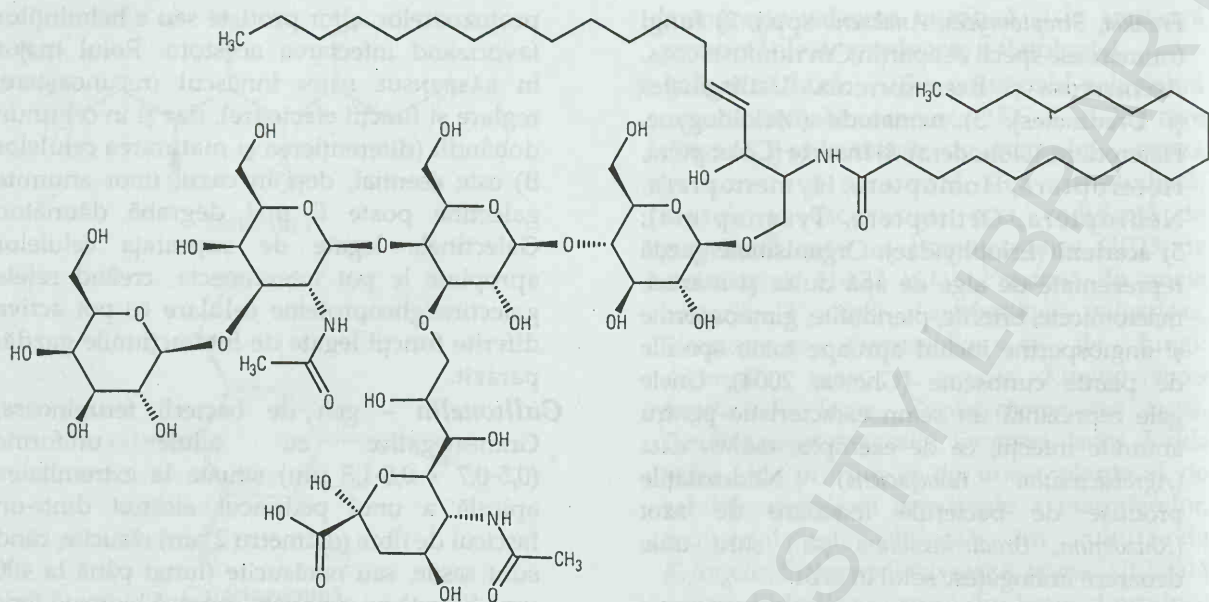
gallon – unitate de măsură pentru lichide, egală cu 3,785 litri sau 3785 ml.

GALT (acron. pentru *Gut Associated Lymphoid Tract*) – sistem de apărare imunitară a mucoaselor asociat cu tractul gastro-intestinal. Implicat, în special, în reactivitatea organismului față de antigenele ingerate, cu participarea PLĂCILOR PEYER, amigdalelor, ganglionilor și foliculilor limfoizi mezenterici, apendicelui etc. Asociat cu o acumulare de LIMFOCITE și celule accesorii, organizate frecvent în structuri anatomice similare foliculilor limfoizi, localizate sub epiteliul gastro-intestinal și cu mari cantități de IgA (la om, sinteza de IgA poate ajunge la 2g/zi), cea mai mare parte transferată în lumenul intestinal.

gamaglobuline – v. γ -GLOBULINE.

gamataxonomie – domeniu al TAXONOMIEI care se ocupă cu populațiile intraspecifice și cu abordările filogenetice în BIOSISTEMATICĂ.

gamet – celulă HAPLOIDĂ diferențiată sexual matură (♀ sau ♂), implicată în reproducerea sexuală. Gameții pot avea aceeași formă și mărime (**izogameți**) sau pot fi diferiți (**heterogameți**): cei mai mici, de regulă ♂, sunt numiți **microgameți**, iar cei mai mari (♀) sunt **macrogameți**. Prin fuzionare produc o celulă-ou (zigot).

Gangliosid G_{M1}

gametange (Gr. *gametes* = soț; *angeion* = vas) – structură în care se formează GAMEȚII (celule de sex) sau care poate funcționa în integritatea sa ca un gamet.

gametocit – celulă care produce gameți; poate fi HAPLOID SAU DIPLOID.

gametofit – V. GAMONT.

gametogeneză (sin. gametogenie) – proces de formare și dezvoltare a GAMEȚILOR.

gametogenie – V. GAMETOGENEZĂ.

gametotal – V. GAMONT.

Gammaflexiviridae – familie de virusuri (ordinul *Tymovirales*) cu VIRIONI filamentoși, flexibili, lungi de 720 nm, având un diametru de 12-13 nm. Genomul ARN m.c. tip «+» este monopartit, având 6,8 kb. ARN viral este infecțios, servește deopotrivă ca ARNm viral și ca genom. Codifică direct de la ARN genomic o ARN POLIMERAZĂ DEPENDENTĂ DE ARN și de la o moleculă de ARNsg (subgenomic) proteina de CAPSIDĂ. Are un singur gen – *Mycoflexivirus* – cu o singură „specie”: *Botrytis virus F* (BotV-F).

Gammaherpesvirinae (grupul virusurilor limfoproliferative) – (virol.) subfamilie de virusuri din familia *HERPESVIRIDAE* (ordinul *Herpesvirales*), cupatru genuri: *Lymphocryptovirus* („specia” tip: *HUMAN HERPESVIRUS 4* – VIRUSUL EPSTEIN-BARR), *Macavirus* („specia” tip: *Alcelaphine herpesvirus 1*), *Percavirus* („specia” tip: *Equid herpesvirus 2*) și *Rhadinovirus* („specia” tip *Saimiriine herpesvirus 2*). Se replică în celule limfoblastoide, iar la unele specii și în celule epiteloidale și fibroblaste, producând

liza celulară. Sunt specifice pentru LIMFOCITELE B sau T, la care ciclul de replicare este adesea incomplet, lipsit de producerea de virus progen (respectiv, de formarea de VIRIONI), dar cu persistența GENOMULUI viral. *In vivo* produce frecvent infecții latente în țesuturile limfoide. Prezența virusului latent în țesuturile respective este frecvent demonstrabilă. Unele sunt oncogene.

gamogonie – serie de diviziuni citoplasmice sau nucleare, care eventual pot duce la formarea de GAMEȚI.

gamoni (sin. gametofit; gametotal) – substanțe de atracție sexuală, de tipul feromonilor, prezente la alge, fungi și unele organisme mai evoluate. Pot fi secretate de celulele sexuale femele (*gimnogamoni*) sau masculine (*androgamoni*).

gamont – (*protistol.*) formă adultă HAPLOIDĂ a unor protiste care au un ciclu de viață cu faze haploide și DIPLOIDE; funcțională în reproducerea sexuală, când suferă gametogonie cu producerea de AGAMONȚI diploizi. În agamonți are loc MEIOZA cu producere de agameți haploizi, care suferă diviziuni mitotice și se diferențiază în gamonți, completând ciclul (sin. GAMETOCIT).

gamontogamie – (*protistol.*) agregarea GAMONȚILOR în cursul reproducerii sexuate și fuziunea NUCLEILOR lor pentru a produce AGAMONȚI.

gangliozi – molecule glicosfingolipidice, cu structura complexă, numite astfel pentru că, inițial, au fost izolate din celulele ganglionare

(neuronii) ale materiei cenușii cerebrale. Larg răspândite în țesuturi la vertebrate. Au o porțiune hidrofیلă încărcată electronegativ, care conține D-GALACTOZĂ, D-GLUCOZĂ, N-acetil galactozamină și ACID NEURAMINIC, și o porțiune lungă hidrofobă – **ceramidă** – care conține acizi grași cu lanț lung, asociați cu SFINGOZINA. Unul din cele mai cunoscute este **gangliozidul** G_{M1} (galactozil-N-acetil-galactozaminil/sialozil-lactozil-ceramida), prezent în cantități mari în țesutul cerebral. Ceramida se poate insera în membrana celulară, lăsând porțiunea glucidică pe fața externă a membranei, pentru a reacționa ca receptor natural pentru TOXINA HOLERICĂ. Numărul receptorilor gangliozidici este de ~100 pe eritrocitul uman, 40000 pe LIMFOCIT și până la 100000 pe FIBROBLASTE. Numărul moleculelor de toxină holerică necesar pentru a produce efecte toxice este de 50/celulă.

gangrenă (Gr. *graino* = consum) – 1. leziune locală de mortificare a țesuturilor produsă de insuficiența sau absența irigației sangvine locale. Poate fi produsă de acțiuni fizice (arsuri, îngheț, contuzii, compresii), chimice sau infecțioase, obliterări vasculare, embolii etc. Este de trei tipuri: **gangrena umedă** consecință a unor infecții bacteriene, cu putrefacție și tendință de înaintare rapidă; **gangrena uscată**, rezultat al reducerii lente a irigației sangvine, cu înnegrirea, uscarea și contractarea țesuturilor; **gangrena gazoasă**, tip de gangrenă acută, frecventă după contaminarea plăgilor profunde, neregulate, de schije, care creează condiții favorabile pentru dezvoltarea unor bacterii anaerobe: *Welchia* (*Clostridium*) *perfringens*, *C. novyi*, (*C. oedematiens*), *C. septicum*, *C. histolyticum* asociate cu streptococi anaerobi ș.a., care produc exotoxine și numeroase enzime extracelulare (COLAGENAZE, FIBRINAZE, ELASTAZE, EXOPEPTIDAZE, GELATINAZE etc.). Produc necroză tisulară subcutanată, musculară sau a organelor interne, asociată cu tumefacția indusă de un lichid sero-sangvinolent și de acumulare de gaze (H_2 , CO_2), rezultate din METABOLISMUL BACTERIAN. Evoluție foarte gravă; 2. gangrena tuberculilor de cartofi – după contaminarea cu *Phoma exigua* la recoltare, urmată de putrezire.

gap – termen englez cu semnificația: 1. BREȘĂ (lipsa unui segment) într-una din catenele ADN d.c.; 2. perioade de timp, faze ale CICLULUI CELULAR (de exemplu, G_0 , G_1 și G_2); V. CICLUL CELULAR.

Gasteromycetes – (micol.) clasă polifiletică de fungi tericoli (BASIDIOMYCOTA), caracterizată prin dezvoltarea abundentă a MICELIULUI în solul de pădure sau de pajiști, care produce BASIDIOCARPI **epigei** sau **hipogeï** ce formează spori statici (STATISMOSPORI), ce nu sunt eliberați forțat din BASIDII. Basidiocarpii cu aspect foarte diferit, globuloși, tuberculiformi, piriformi, stelați, sesili sau cu un peduncul sunt acoperiți de un înveliș extern – PERIDIE – cu grosime variabilă care, după maturarea sporilor, se deschide, în general, prin dezintegrarea sa sub acțiunea unor agenți externi. Porțiunea fertilă a basidiocarpiului, GLEBA, sau țesutul sporifer este alcătuit din HIFE generative sau din hife generative și scheletale. Basidiile sunt holobasidii unicelulare, cu aspecte variate la diferiții TAXONI, alternând de la structuri hifale nediferențiate la celule ovoide, globuloase, putând forma regiuni specializate din basidiocarpi, zone fertile care delimitează cavitățile mici ale glebei, sau concentrate în corpusculi mici sferici (**peridiole**) sau distribuite în toată gleba. Pe basidii se pot forma până la 12 spori statici, care devin liberi doar când basidiocarpiul este lezat. Sporii sunt cilindrici, ovoizi, globuloși, cu suprafața netedă sau rugoasă, cu perete gros, frecvent multistratificat. În unele cazuri, citoplasma este ocupată de 1-2 globule lipidice. Uneori sporii sunt dispuși simetric pe STERIGME scurte sau lungi și la maturitate se desprind cu sterigma întreagă sau doar parțială. Cele mai multe Gasteromycetes produc mai mult de patru spori/basidie. Basidiosporii epigei sunt dispersați de vânt, ploi și insecte; cei hipogeï de nevertebrate și de mamifere, atrase de mirosul lor caracteristic. Supraviețuiesc în cursul tranzitului prin sistemul digestiv. Fungii din Gasteromycetes sunt saprotrofi în sol, pe lemnul degradat, în dejecții animale. Unii (*Pisolithus tinctorius*) formează ectomicorize la pin. Alții (*Dictyophora duplicata*, *Calvatia gigantea*, *C. cyathiformis* etc.) sunt comestibili. Clasa Gasteromycetes reunește nouă ordine: Lycoperdales, Nidulariales, Phallales, Sclerodermatales, Gantieriales, Hymenogastrales, Melanogastrales, Podaxales, Tulostomatales.

gastriolă – V. VACUOLĂ DIGESTIVĂ.

GAT – CODON în structura ADN care codifică ACIDUL L-ASPARTIC (Asp sau D).

GAU – CODON în structura ARNm care codifică ACIDUL L-ASPARTIC (Asp sau D).

gasohol (gazohol) – combustibil neconvențional pentru automobile, utilizat în unele țări, care

dispun de materii prime bogate în glucide (trestie de zahăr, sorg, cassava, reziduuri agricole, melase etc.) și mari industrii de producere a etanolului pe cale fermentativă. *Gasohol* este un amestec de gazolină sau motorină și etanol (până la 20% v/v). Este necesar ca etanolul să nu fie foarte pur (ceea ce este un avantaj) și să nu fie complet lipsit de apă. Produsul E85 (etanol 85%, motorină 15%) are o cifră octanică mai ridicată și o ardere mai completă decât benzina. **Dezavantaje:** 1) afectează negativ unele componente (pe bază de cauciuc) ale automobilului; 2) formulele de *gasohol* care conțin metanol (amestec de gazolină, alcool etilic și metanol) sunt toxice, corozive și emit o serie de produși cancerigeni (inclusiv formaldehidă).

gazdă (E. *host*) – 1. organism în care un virus sau MICROORGANISM patogen se poate localiza și/sau replica, determinând efecte patologice; 2. organism receptor al unei GREFE de țesut sau organ provenit de la un alt organism individual (donator).

gazdă „compromisă imunologic” – (imunol.) organism în care unul sau mai multe mecanisme aparținând SISTEMULUI IMUNITAR sau activităților nespecifice de rezistență față de agenții patogeni sunt deficitare, favorizând apariția mai frecventă și/sau mai gravă a infecțiilor. Ele includ deficiențe imunologice congenitale sau dobândite, acțiunea agenților imunosupresori, boli genetice, infecții severe asociate (SIDA), dar și cauze indirecte ca stări de malnutriție, alcoolism, cateterizări și mari traumatisme chirurgicale (stres și risc de contaminare), cancer, boli cardiovasculare etc.

gazdă definitivă – gazdă în care parazitul ajunge la maturitate sexuală.

gazdă intermediară – 1. gazdă esențială pentru completarea ciclului de viață al unui parazit, dar în care acesta nu devine matur sexual; 2. la sporozoare (*Toxoplasma gondii*) faza schizogonică (asexuată) are loc în gazda intermediară (orice vertebrat, inclusiv omul), iar faza sporogonică (sexuată) în gazda definitivă (la pisică, în celulele mucoasei intestinului subțire); 3. organism (vector) implicat în transmiterea unui agent patogen pe care îl preia de la rezervorul său natural și îl transmite la o nouă gazdă. În organismul gazdei intermediare, agentul patogen se poate multiplica masiv; de exemplu, *Rickettsia prowazekii* în celulele intestinale ale păduchelului (*Pediculus corporis*) sau se poate multiplica și în același timp poate parcurge o fază a ciclului său de viață (*PLASMODIUM* spp. la țăntar).

gazohol – v. GASOHOL.

Gb – gigabaze, respectiv un miliard de perechi de baze în structura acizilor nucleici.

GCA – CODON în structura ADN și ARNm, care codifică aminoacidul L-ALANINĂ (Ala sau A).

GCC – CODON în structura ADN și ARNm, care codifică aminoacidul L-ALANINĂ (Ala sau A).

GCG – CODON în structura ADN și ARNm, care codifică aminoacidul L-ALANINĂ (Ala sau A).

GCT – CODON în structura ADN, care codifică aminoacidul L-ALANINĂ (Ala sau A).

GCU – CODON în structura ARNm, care codifică aminoacidul L-ALANINĂ (Ala sau A).

Geitleria – gen de cianobacterii (subgrupa 5; ordinul Stigonematales) cu ramificări dihotomice, pseudodihotomice și laterale. Teaca este puternic calcificată. Singurele celule care pot produce ramificații laterale sau false dihotomii sunt cele situate aproape de extremitățile TRIHOAMELOR, când o celulă apicală suferă o diviziune oblică urmată de alte diviziuni ale ambelor celule. Nu au fost cultivate. *Geitleria calcarea*, cianobacterie calcificată, este o prezență obișnuită în peșterile din regiunile calcaroase.

Geitlerinema (după numele microbiologului austriac L. Geitler, 1899-1990 și Gr. *nema* = filament) – cianobacterii filamentoase (subsecțiunea III, anterior Oscillatoriales); formează TRIHOAME cilindrice drepte sau ușor sinuoase, care se divid direct. Celule izodiametrice sau mai lungi decât late. Diametrul mai mic de 5,0-6,0 μm. Celulele apicale sunt rotunjite, conice, vizibil ascuțite sau turtite. Vezicule polare cu gaze prezente rar. La unele specii se formează granule mari de CIANOFICINĂ aproape de pereții transversali. Mobilitate rapidă prin alunecare (>1,0 μm/sec) asociată cu rotația trihomului. Unele tulpini produc cantități mari de material gelatinos; %GC: 53-67.

gel – material gelatinos cu consistență fermă și aspect solid sau semisolid, vâscoelastic, capabil să reziste la un anumit stres mecanic, fără deformare, format prin coagularea unui lichid coloidal. Unele geluri au o matrice fibroasă și interstiii umplute cu lichid. Format de obicei din substanțe polimerice, cum sunt: COLAGENUL, GELATINA, AGARUL, AGAROZA, POLIACRILAMIDA, AMIDONUL etc.

gel de silice – v. SILICAGEL.

gelan – polimer linear extracelular, produs de *Pseudomonas elodea*, alcătuit din unități repetate de GLUCOZĂ, RAMNOZĂ și acid galacturonic. Prelucrat (clarificat) și dezacetilat poate fi

utilizat ca agent de gelificare (înlocuitor de AGAR) în tehnicile de difuziune, ca MATRICE pentru imobilizarea celulelor și ENZIMELOR, precum și în industria alimentară (dulciuri) sau ca sursă de ramnoză.

gelatinaze – ENZIME hidrolitice (EC 3.4.24.24) produse de unele bacterii și fungi, care clivează GELATINA, COLAGENUL tip IV, V, VII și X la oligopeptide solubile. Includ toxina κ de la *Clostridium perfringens*, COLAGENAZA de la *C. oedematiens*, *C. histolyticum* etc. și alte enzime proteolitice extracelulare, bacteriene și fungice. Evidențierea lor se face cultivând MICROORGANISMELE pe medii nutritive solidificate cu gelatină.

gelatină – amestec heterogen de proteine hidrosolubile cu greutate moleculară mare, rezultat din denaturarea COLAGENULUI (din piele, oase, țesut conjunctiv de la animale) prin fierbere, urmată de purificare și decolorare. În soluții apoase, se „umflă”, absoarbe o cantitate mare de apă și este lichidă la temperaturi mai mari de 35°C. Prin răcire la temperaturi mai joase (<23°C), formează un gel. Încorporată în concentrații >4% (g/v) este folosită în laborator, pentru producerea mediului bulion/gelatină, utilizat pentru a studia proprietățile proteolitice ale bacteriilor producătoare de GELATINAZĂ. Utilizată în industriile farmaceutică și alimentară (dulciuri), producția de adezivi și filme fotografice.

gel-filtrare – v. CROMATOGRAFIE PRIN EXCLUZIUNE STERICĂ.

geloză chocolate – mediu selectiv pentru izolarea *Haemophilus influenzae* (conține FACTOR X): 90 ml geloză 2,0-2,5%, lichefiată la cald, răcită la 45°C. Se adaugă 10 ml sânge steril. Menținere în baia de apă (45°C), cu ridicarea temperaturii la 80°C (în aproximativ 30 min). Agitare 5 min. Se adaugă „drojdie de bere” 0,5% (factor V). Mediul are culoarea ciocolatie, cu aspect de lapte ușor brânzit. Se repartizează în plăci Petri.

gelsolină – proteină monomeră de legare a ACTINEI (90 kDa), izolată din MACROFAGE, plachete și din plasmă având rolul de degradare a rețelei de MICROFILAMENTE și de transformare a gelului cortical în sol, mult mai fluid. Ruperea rețelei de MICROFILAMENTE este asociată cu un proces de „mascare” (CAPPING) a extremităților nou-expuse, împiedicând polimerizarea ulterioară. Reglarea activității sale se face prin legare de polifosfoinozotide. Prezintă sub două forme, plasmatică și citoplasmică, rezultată prin SPLICING ALTERNATIV. Implicată în ENDOCITOZĂ, în reglarea locomoției și secreției.

geminat (E. *geminata* = a dubla; pereche) – aranjat în perechi; rezultat prin dublare. De exemplu, ramificații false, duble la unele cianobacterii.

Geminiviridae – familie de virusuri cu VIRIONICE apar ca două CAPSIDE incomplete îngemănate, cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, având diametrul de 22 nm și o lungime de 38 nm, alcătuiți din 22 CAPSOMERE pentamere formate din 110 proteine de capsidă. **Genomul ADN m.c. circular închis** poate fi monopartit (2,5-3,0 kb) sau bipartit (4,8-5,6 kb), în funcție de genul virusului. Conține regiuni codificatoare tip «+», tip «-» sau ambisens. **GENOMUL** multipartit este divizat între particule diferite, fiecare segment încapsidat separat în două tipuri de particule. Codifică proteine structurale și nestructurale. Replicare, după MODELUL CERCULUI ROTATIV, catalizată de ADN polimeraza celulei-gazdă. Răspândire universală; patogene pentru filumul Magnoliophyta (Angiosperma, clasa Magnoliopsida – dicotiledonate – sau clasa Liliopsida – monocotiledonate) la care produce răsucirea frunzelor, piticirea, dungarea etc., ce, în final, vor duce la reducerea producției. Transmitere mecanică; vectori insecte. **Patru genuri:** denumite după „specia” tip: 1) *Begomovirus* („specia” tip: *Bean golden yellow mosaic virus* – BGYMV; în total 196 de „specii”); 2) *Curtovirus* („specia” tip: *Beet curly top virus* – BCTV); 3) *Mastrevirus* („specia” tip: *Maize streak virus* – MSV); 4) *Topocuvirus* („specia” tip și unica: *Tomato pseudo-curly top virus* – TPCTV).

gemă (L. *gemma* = mugure) – 1. (micol.) tip particular de spor, prezent ca formă de reproducere asexuată la *Saprolegnia* (pe lângă producerea de ZOOSPORANGE și ZOOSPORI). Rezultă dintr-o modificare a unor segmente terminale ale HIFELOR somatice, unice sau în lanțuri din care se separă la maturitate. Au forma neregulată sau sferoidală, un perete celular gros și au fost considerate în literatura veche drept CLAMIDOSPORI. Germinează prin tubi germinativi din care formează hife somatice; 2. termen recomandat pentru „piatră semiprețioasă”.

gen – (biosistem.) rang taxonomic, format din mai multe specii înrudite cu specia tip. El poate fi format dintr-o singură specie (**gen monotipic**) sau, obișnuit, din mai multe specii. Genurile *Bacillus* și *Bacterium*, de exemplu, conțin sute de specii sau poate chiar mai multe.

+gen – element de combinare utilizat frecvent în terminologia biologică pentru a indica: 1) un precursor inactiv al unei substanțe (FIBRINOGEN, PEPSINOGEN etc.); 2) o anumită proprietate

(ANTIGEN, MUTAGEN, ANAFILACTOGEN), funcție fiziologică (CONIDIOGEN) sau patologică (PATOGEN, ONCOGEN); 3) proprietate fizică (CROMOGEN) sau substanțe de rezervă (GLICOGEN); 4) mod de producere (IATROGEN).

genă – (imunol.) termenul de genă utilizat în imunologie se referă la secvența de ADN care codifică o catenă polipeptidică completă, respectiv o catenă imunoglobulinică grea (H) ori ușoară (L) sau, respectiv o catenă α sau β a receptorului de antigen al celulelor T (TCR). În realitate, fiecare genă completă este alcătuită din mai multe „segmente de gene” care codifică segmentele constante C sau variabile V și alte regiuni (J, D), separate unele de altele prin secvențe lungi de ADN care nu sunt transcrise niciodată. Diferitele segmente de gene V sau C sunt alcătuite din secvențe codificatoare numite **EXONI**, separate de **INTRONI**, ce se regăsesc în structura ARN pre-mesager transcris de la ADN. Segmentul C_H , spre exemplu, conține 5 sau 6 exoni. După transcriere are loc procesul de îndepărtare a intronilor (*RNA splicing*) și formarea de ARNm funcțional, care este tradus la proteine. În terminologia utilizată în practică există o anumită ambiguitate datorită faptului că, spre exemplu, termenul de „genă V” este utilizat atât pentru segmentele de genă ce codifică întreaga regiune variabilă (V) a catenei grele (H) a imunoglobulinei sau a catenei ușoare (L) care constă din exonul V și din segmentele adiționale J și D, dar și în sens limitat, pentru a desemna exonul V.

genă (sin. cistron) – unitate fizică a eredității reprezentată de o secvență specifică de baze în ADN (sau în cazul unor virusuri în ARN), care ocupă un locus specific pe CROMOSOM și care se transcrie într-o moleculă de ARNr, ARNt sau ARNm; în continuare, ARNm se traduce într-o catenă polipeptidică funcțională (cu rol structural, enzimatic sau de reglare). Formele alternative ale unei gene se numesc **ALELE**. În concepția clasică, gena era definită ca o unitate indivizibilă de material genetic, transmisibilă ereditar și caracterizată pe baza a trei criterii, ca unitate de funcție, de MUTAȚIE și de recombinare. Conceptul modern de genă se bazează pe caracterul subdivizibil al genei (Benzer, 1962; Luria, 1971) și redefinit în baza criteriilor clasice ca incluzând: 1) unitatea genetică de funcție – **CISTRONUL**; 2) unitatea genetică de mutație – **MUTONUL**; și 3) unitatea genetică de recombinare – **RECONUL**. Dimensiunile genelor sunt exprimate prin numărul nucleotidelor (pb sau kb) și prin

greutatea moleculară (Da sau kDa). În medie, genele bacteriene au ~1500 de nucleotide. *ESCHERICHIA COLI* conține ~4230 de gene dintre care numai 800-2000 sunt exprimate la un moment dat. **MICROORGANISMUL** cu cel mai mic număr de gene, 300, este *Nanoarchaeota equitans*, aparținând regnului Nanoarchaeota. **GENOMUL** uman are ~35000 de gene după studiile cele mai noi de genomică și nu >100000 cum se considera inițial. În anumite cazuri, unele gene pot avea secvențe comune cu gene adiacente (**GENE SUPRAPUSE**) sau pot conține secvențe necodificatoare. Genele virale și cele de la eucariote au o **structură discontinuă**, secvențele codificatoare (**EXONI**) fiind întrerupte de **INTRONI**, care trebuie îndepărtați pentru a forma ARNm matur, funcțional. În acest caz, gena corespunde setului de secvențe de ADN (exoni) care sunt necesare pentru a codifica un polipeptid. Există trei clase de gene: 1) **gene structurale** care sunt transcrise la ARNm și traduse la catene polipeptidice; 2) **gene structurale transcrise la diferite tipuri de ARN** (ARNr, ARNt), utilizate ca atare; 3) **gene de reglare** care nu sunt transcrise și care servesc ca situsuri de recunoaștere pentru ENZIME și alte proteine implicate în replicarea și transcrierea ADN; v. **CISTRON**; **ORF**.

genă „candidat” – GENĂ secvențializată, dar cu funcție încă necunoscută și care, din cauza anumitor particularități sau a poziției sale în CROMOSOM, „ar putea candida” pentru o anumită funcție.

genă continuă – GENĂ cu secvența codificatoare continuă (lipsită de **INTRONI**). Este caracteristică structurii genetice a bacteriilor.

genă „de interes” – GENĂ care codifică un anumit caracter, considerat ca interesant pentru a fi transmis la alt organism.

genă de rezistență la antibiotic – GENĂ ce codifică o ENZIMĂ care degradează un ANTIBIOTIC sau determină modificări ce conferă rezistență MICROORGANISMULUI-gazdă. Prezintă frecvent în populațiile naturale bacteriene, de exemplu, rezistența bacteriilor la AMPICILINĂ este conferită de exprimarea genei pentru β -LACTAMAZĂ.

genă de tip sălbatic (*E. wilde type gene*) – noțiunea de genă „normală” (de tip sălbatic) este arbitrară, deoarece toate genele au evoluat prin intermediul unor MUTAȚII succesive. Ea are totuși o importanță fundamentală în studiile de GENETICĂ pentru diferențierea unei ALELE (formă specifică a unei gene) de tip sălbatic (cu secvența nucleotidică „normală”) de alela

mutantă, în care o anumită secțiune a secvenței „normale” a fost modificată prin mutație.

genă enhancer (E. *enhancer gene*) – scurtă secvență nucleotidică prezentă în GENOMUL unor virusuri animale care acționând *cis* mărește activitatea de transcriere a genelor.

genă env – genă prezentă în genomul RETROVIRUSURILOR. Codifică glicoproteina majoră prezentă pe suprafața învelișului viral, adesea necesară pentru infectivitatea virală (v. VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1; HIV-1). Cea de la HIV-1 include gp41 și gp120 care se leagă de moleculele CD4 și, respectiv, de receptorii de CHEMOKINE de pe celulele T umane, mediind fuziunea virusului cu membrana celulară a LIMFOCITELOR T.

genă esențială – GENĂ pentru care modificarea *knockout* este letală în anumite condiții.

genă himeră (hibridă) – GENĂ formată din secvențe de ADN, cu proveniență diferită, „construite” în laborator.

genă homeotică (genă *Hox*) – GENĂ care conține secvențe tip *HOMEODOMENIU* și care codifică un *HOMEODOMENIU*. Descrise inițial la *Drosophila*, prezente la nematode și alte nevertebrate și cu largă răspândire la vertebrate, inclusiv la om. Exprimate în embriogeneza au un rol esențial în coordonarea dezvoltării normale, controlând desfășurarea planului de organizare a embrionilor în curs de dezvoltare, prin intermediul unor factori de transcriere ce activează sau inhibă anumite gene, prin legarea de segmente specifice ale ADN. MUTAȚIILE apărute în cursul embriogenezei la nivelul genelor *Hox* produc *homeoză*: formarea unei părți din corp cu caracteristici normale într-o localizare diferită de cea normală (un al doilea segment toracic cu aripile respective în cazul genelor *Ultrabitorax*, *Ubx*, sau picioare în loc de antene în cel al genelor *Antennapedia* la *Drosophila*). Pierderea mutațională a funcției unei gene *Hox* situată în locul unde este normal activă produce *homeoză* prin faptul că alte gene *Hox* diferite (normal represate) pot fi derepresate, în așa fel încât după activare pot codifica producerea unor celule și structuri caracteristice căii codificate de ele, determinând formarea unor structuri corespunzătoare altei părți a organismului, într-un amplasament anormal (picioare în loc de antenă). Mutațiile la nivelul unei gene *Hox* permit înlocuirea unei căi de dezvoltare cu alta, dar la un amplasament anormal. Prezența larg răspândită a genelor homeotice, gradul înalt de omologie (până la 90%) și conservarea lor în cursul evoluției (peste 500

milioane de ani) demonstrează importanța lor pentru dezvoltarea normală a organismelor; v. *HOMEODOMENIU*; *HOMEODOMENIU*.

genă inductibilă – GENĂ a cărei exprimare (transcriere și traducere cu formarea produsului codificat) este mărită de prezența în mediu a unui EFECTOR (INDUCTOR), în general, o moleculă mică, cu efecte specifice asupra unui OPERON sau grup de gene. Inductorul inactivează moleculele de REPRESOR și permite declanșarea sintezei de ARNm, care are loc numai în prezența moleculei-efector; v. INDUCȚIE ENZIMATICĂ.

genă knockout – GENĂ specifică inactivată selectiv, prin înlocuirea ei cu o ALELĂ nefuncțională, într-un organism normal; termenul definește producerea unui organism mutant în care funcția unei anumite gene a fost complet eliminată (o alelă *null*). Animalele în care o genă specifică a fost eliminată funcțional reprezintă un sistem experimental puternic pentru studiul dezvoltării mamiferelor, al fiziologiei, comportamentului și al bazelor moleculare pentru anumite boli genetice.

genă letală – genă a cărei exprimare are ca rezultat moartea organismului în care este exprimată.

genă marker – 1. GENĂ încorporată într-un VECTOR DE CLONARE, utilizată pentru a identifica o anumită colonie bacteriană sau plaje de bacteriofagi. Prezența ei este ușor de urmărit deoarece poartă un caracter marcant asociat, ușor de detectat (rezistența la un anumit antibiotic sau capacitatea de a determina anumite modificări de culoare); 2. GENĂ cu o localizare cunoscută pe CROMOSOM, asociată cu un FENOTIP bine definit, utilizată ca punct de referință pentru localizarea unei noi MUTAȚII pe HARTA GENETICĂ.

genă mutabilă (E. *mutable gene*) – GENĂ la nivelul căreia se produc MUTAȚII spontane în cursul dezvoltării cu o frecvență relativ mai mare decât normal.

genă ortologă (E. *orthologus gene*) – familiile de GENE omoloage au apărut prin două procese evolutive diferite: DUPLICAREA GENELOR și SPECIAȚIE. Genele ortologe sunt secvențe nucleotidice asemănătoare, apărute prin speciație, respectiv prin divergența de la o genă unică, aparținând unui ancestor comun. Când linia de evoluție s-a scindat pentru a forma două specii noi, fiecare genă a dat naștere la două gene ortologe. Copiile lor au evoluat alăturat, unele de altele în GENOMUL liniilor ulterioare și de aceea prezintă similaritate de secvență nucleotidică și posibil de funcție. Ulterior,

aceste gene cu descendență filogenetică comună, prezente chiar în organisme foarte diferite și-au putut modifica în continuare secvența și, eventual, chiar funcțiile.

genă pol (de la polimerază) – una din GENELE prezente în genomul RETROVIRUSURILOR; codifică transcriptaza inversă, INTEGRAZA, ENZIME virale necesare pentru replicare. Exprimat ca un precursor poliproteic împreună cu gena *gag*; v. VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1.

genă reporter – GENĂ care codifică un produs ușor de identificat și testat, utilizată pentru a marca o anumită GENĂ „DE INTERES”, legând-o de aceasta în condiții în care pot fi transferate împreună experimental. Genele *reporter*, care au propriul lor CODON START (AUG), sunt legate de genele de interes în așa fel încât ambele să fie sub controlul aceluiași PROMOTOR sau element genetic de reglare, fiind astfel exprimate în măsură egală. Genele *reporter* codifică de regulă o activitate enzimatică necodificată de GENOMUL gazdei, ușor identificată și testată calitativ și cantitativ, și care este proporțională cu activitatea genei de interes ce se exprimă concomitent. Utilizarea genelor *reporter* este indicată în cazul în care produsul genei de interes transferate este greu de identificat sau testat sau când activitatea acesteia trebuie diferențiată de cea asemănătoare sau identică cu a unei gene endogene. Sunt utilizate ca gene *reporter*: 1) gena *Z* de la *ESCHERICHIA COLI* care codifică β -GALACTOZIDAZA a cărei localizare și prezență poate fi ușor decelată prin tehnici microbiologice, biochimice și imunochimice; 2) gena *CAT* ce codifică cloramfenicol-acetil-transferaza (CAT) care inactivează antibioticul prin acetilare. Activitatea CAT poate fi măsurată ușor, după incubarea unui lizat celular cu o cantitate cunoscută de CLORAMFENICOL și cu acetyl-CoA marcată radioactiv, urmată de dozarea cantității de cloramfenicol acetilat; 3) pot fi, de asemenea, folosite ca gene *reporter* genele care codifică LUCIFERAZA de la bacterii (*Photobacterium* spp.) sau de la *Aequorea victoria*, care transferate la *E. coli* fac coloniile luminescente la întuneric. Genele *reporter* au fost transferate și la organisme superioare, de exemplu, gena pentru luciferază de la *Photinus pyralis* a fost transferată prin intermediul bacteriei *Agrobacterium tumefaciens* ca vector la plantele de tutun, care devin luminescente.

genă src – ONCOGENĂ identificată inițial, la virusul SARCOMULUI Rous (VSR), la care este situată la extremitatea 3' a GENOMULUI și considerată răspunzătoare de acțiunea transformantă

a virusului; a fost izolată, evidențiată prin MICROSCOPIE ELECTRONICĂ și s-a demonstrat activitatea transformantă în culturi de celule (Bishop, 1982). Produsul ei, proteina pp60v-src este o proteină citoplasmatică asociată cu fața internă a membranei celulare, având activitate de PROTEIN-KINAZĂ specifică pentru TIROZINĂ. Celulele transformate de VSR conțin mari cantități de pp60c-src. Gena *src* celulară (*c-src*) are, de asemenea, activitate de TIROZIN-KINAZĂ însă exprimată la un nivel redus în cele mai multe celule normale. Oncogenele RETROVIRUSURILOR ar fi copii ale genelor *src* celulare, încorporate în unele genomuri virale preexistente, într-o perioadă trecută nu foarte îndepărtată. Ele diferă de genele celulare corespunzătoare prin diferențe subtile, dar semnificative, rezultate din MUTAȚIILE intervenite în cursul apariției genelor *v-src*, când genele celulei au fost copiate și integrate în genomul viral. Ca urmare, produșii celor două gene (pp60v-src și pp60c-src) sunt asemănători, dar nu identici. Ei se deosebesc prin mici diferențe în secvența aminoacizilor, datorită cărora au ținte diferite în celulă și efecte diferite asupra acesteia (produsul genei *v-src* are efect transformant – oncogen). În plus, infecția cu retrovirus exogen este asociată cu producerea în exces a pp60v-src, supraîncărcând celula cu o proteină care în cantități foarte mici este necesară bunei funcționări a acesteia. Celulele tumorale conțin mari cantități de proteine cu fosfotirozină probabil pentru că semnalele care dirijează activitatea genelor retrovirale sunt mult mai puternice.

genă structurală – genă codificatoare ce conține informația genetică necesară pentru determinarea structurii primare a proteinelor (respectiv secvența aminoacizilor în lanțul polipeptidic). Pentru sinteza proteinelor gena structurală este transcrisă la ARNm. La procariote sunt grupate de regulă în unități de exprimare coordonată – OPERONI – împreună cu GENELE DE REGLARE respective. Mult mai rar, genele structurale localizate în regiuni diferite ale CROMOSOMULUI pot alcătui, împreună cu genele de reglare corespunzătoare, REGLONI (sisteme speciale de reglare coordonată, supuse unui control unic).

genă supresoare (*E. suppressor gene*) – GENĂ a cărei exprimare poate suprima efectul fenotipic al unei mutații specifice localizate în altă genă.

gene cdc (*E. cell division cycle genes*) – familie de GENE care codifică proteine esențiale pentru diviziunea celulară. Identificate

inițial la mutante termosensibile de LEVURI (*Schizosaccharomyces pombe*), care se divid la temperaturi joase și își blochează ciclul celular la temperaturi mai ridicate. Codifică o serie de proteine notate cu acronimul Cdc urmat de un număr (Cdc1, Cdc2 ... Cdc48) cu rol esențial în reglarea diviziunii celulare. Codifică serin-, treonin-protein-kinaze dependente de CICLINE și alte tipuri de ENZIME importante pentru diviziunea celulară. Gene echivalente au fost identificate la diferite organisme, inclusiv la mamifere, la care codifică proteine esențiale pentru declanșarea anumitor etape ale ciclului celular; v. CHECK POINT; CICLINE; PROTEIN-KINAZE DEPENDENTE DE CICLINE.

gene citoplasmice – GENE care nu sunt localizate în CROMOSOMUL BACTERIAN sau în nucleu (la eucariote), ci pe un REPLICON independent. Includ genele din structura PLASMIDELOR la bacterii și cele din MITOCONDRII și CLOROPLASTE (sin. gene extracromosomale).

gene constitutive – gene a căror funcție codificatoare este exprimată continuu, fără intervenția mecanismelor de reglare (INDUCȚIE sau REPRESIE). Produsul lor este sintetizat permanent, într-o cantitate dependentă de natura regiunii PROMOTOR proprii. Corespund GENELEOR „DE MENAJ” (*housekeeping genes*) cum sunt, de exemplu, cele care codifică ENZIMELE CICLULUI ACIZILOR TRICARBOXILICI, care sunt exprimate în aceeași măsură în toate celulele.

gene criptice – secvențe specifice de ADN, prezente cu o mare frecvență într-o populație, fenotipic inactive, „tăcute”, care în mod normal nu sunt exprimate în cursul vieții unui organism, dar care sunt capabile de reactivare – ca un eveniment rar – în câteva celule dintr-o populație mare, ca rezultat al intervenției unor MUTAȚII, recombinări, ELEMENTE GENETICE TRANSPOZABILE sau altor mecanisme genetice. Prezente atât la eucariote cât și la procariote (*ESCHERICHIA COLI*; Hall, Yokoyama și Calhoun, 1983). Menținerea lor în cursul evoluției, deși nu sunt exprimate funcțional, ar putea fi explicată pentru mai multe motive: 1) activarea furnizează diversitate genetică prin apariția unor funcții integral noi. De exemplu, operonul *bg1BSRC* de la *E. coli* K12 a cărei activare conferă proprietatea de catabolizare a β -glicozidelor; 2) pot prezenta un mare avantaj pentru creștere, deoarece ar putea aparține unui sistem superior de reglare metabolică; 3) exprimarea lor sub influența unor factori din mediu ar putea determina supraviețuirea numai a acelor membri ai populației respective

care au păstrat o genă criptică într-o formă funcțională; ar putea interveni ca un mecanism de reglare metabolică, activ mai degrabă la nivel populațional decât la nivelul fiecărei celule din populație. Activarea lor ar putea avea un rol deosebit de important nu numai în adaptarea la anumite condiții particulare de mediu, ci și în evoluția în timp a MICROORGANISMELOR, în general, și a bacteriilor în special; 4) genele criptice formează un rezervor genetic endogen versatil, care mărește potențialul adaptativ al unei specii, fiind redeșteptate la anumiți indivizi.

gene criptice de rezistență – GENE de rezistență la antibiotice, prezente în CROMOSOMUL bacterian, care uzual nu sunt evident asociate cu rezistența. Fie nu sunt exprimate deloc, fie sunt exprimate la un nivel foarte scăzut, dificil de detectat.

gene cu structură discontinuă (gene clivate, întrerupte; gene fragmentate, „în bucăți” sau „în mozaic”; E. *split genes*; *interrupted genes*; *broken-down genes*; Fr. *gènes morcelés*; *gènes en morceaux*) – GENE în care secvențele codificatoare (EXONI) sunt separate de secvențe intercalate (INTRONI); prezente la ARCHAEA, la eucariote și la unele virusuri animale. După transcrierea la ARN PRE-MESAGER (TRANSCRIPT PRIMAR), intronii sunt eliminați, iar exonii adiacenți sunt reuniți („înnădire”) sub acțiunea enzimelor; v. SPLICING (fig. A26 și Î1).

gene de „lux” (E. *luxury genes*) – GENE care codifică anumite funcții strict specializate și care sunt exprimate la un nivel ridicat numai în anumite tipuri de celule. De exemplu, genele pentru imunoglobuline, exprimate în LIMFOCITELE B sau cele pentru α - și β -globine exprimate în precursorii eritrocitelor.

gene de „menaj” („domestice”, gospodărie, administrație; E. *housekeeping genes*) – termenul definește GENELE esențiale pentru asigurarea funcțiilor indispensabile vieții oricărei celule, respectiv cele care includ informația necesară pentru funcții de bază precum cele implicate în sinteza și funcțiile ADN, ARN, proteinelor și căilor metabolice majore.

gene de reglare (E. *regulator genes*) – GENĂ al cărei produs este o proteină de reglare (REPRESOR sau APOREPRESOR), care controlează transcrierea genetică și reglează activitatea uneia sau mai multor GENE STRUCTURALE; v. OPERON și REGLOON.

gene duplicate – GENE care codifică proteine având secvențe foarte înrudite, dar nu identice, localizate la 5-50 kb una de alta, în GENOM la vertebrate, unde sunt întâlnite cu mare

frecvență. Setul de gene care codifică proteine cu secvențe similare dar neidentice formează o FAMILIE DE GENE, iar proteinele strâns înrudite codificate de ele formează FAMILII DE PROTEINE (imunoglobulinele, α - și β -globinele de la vertebrate, factorii de transcriere, ovalbumina de pui, protein-kinazele etc.); v. DUPLICAREA GENELOR.

gene egoiste (E. *selfish genes*) – GENE prezente sub forma unor secvențe „tăcute” de ADN (*silent genes*), ce se pot răspândi în GENOM prin formarea unor copii adiționale ale lor însele și care nu aduc nicio contribuție la adaptarea (*fitness*) organismului-gazdă (Dawkins, 1976; Orgel și Crick, 1980). Adjectivul „egoist”, probabil nepotrivit, datorită caracterului său prea marcat antropomorf, exprimă corect faptul că acest ADN nu face altceva decât să-și asigure propria sa reproducere; v. ADN EGOIST.

gene evolutive (E. *evolutionary genes*) – categorie de GENE diferite de genele convenționale „de menaj” (*housekeeping genes*) care îndeplinesc exigențele individuale ale celulelor. În concepția lui Werner Arber (2000) genele evolutive răspund necesităților evoluției biologice prin implicarea lor ca generatoare de variații genetice și de modulatori ai frecvenței acestora, în special la nivelul populațiilor de MICROORGANISME. Au apărut în cursul perioadelor îndelungate de evoluție a bacteriilor (aproape 4 miliarde de ani) și au fost supuse ele însele unor procese evolutive pentru a deveni cât mai fidele funcțional. Multe sunt active și în prezent fie în GENOM, fie în elemente genetice accesorii, acționând prin producerea de variații genetice și prin limitarea plasticității genetice la niveluri fiziologice tolerabile, dar utile din punct de vedere evolutiv. Contribuie la formarea GENELOR „DE MENAJ” și a celor accesorii, care ulterior sunt supuse selecției naturale directe. Greu de discriminat, admise – cel puțin temporar – la nivel conceptual ca o categorie specială de gene prezente în genom care asigură evoluția relativ lentă a procariotelor, dependentă de disponibilitatea de variante genetice și de acțiunea selecției naturale care modulează progresul evolutiv asupra lor (Arber, 2000).

gene extracromosomale – v. GENE CITOPASMICE.

gene fix – GENE prezente la bacteriile fixatoare de azot molecular, simbiotice, pe lângă gene *nif* (*nitrogen fixation*). Ar avea rolul de a permite bacteriilor să-și adapteze METABOLISMUL respirator la mediul microoxic din nodozități.

gene Hox – v. GENE HOMEOTICE.

gene Ir – (imunol.) GENELE RĂSPUNSULUI IMUN, asociate la vertebrate cu COMPLEXUL MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (CMH), controlează calitatea de imunologic reactiv sau nereactiv, respectiv capacitatea de a dezvolta un răspuns imun selectiv, humoral și/sau celular, față de un număr mare de ANTIGENE proteice. Sunt moștenite în mod mendelian dominant. Descrise la șoareci, la care sunt localizate în regiunea I (*Immunity*) a CMH H-2 pe cromosomul 17. Unele dintre ele codifică sinteza unor proteine din clasa a II-a CMH (antigenele Ia). Gene analoage există și la om, localizate pe cromosomul 6. Genele *Ir* reglează capacitatea organismului de a răspunde față de prezența unor virusuri sau MICROORGANISME, determinând sensibilitatea individuală la diferite boli. Reglarea răspunsului imun de către genele *Ir* se realizează prin intermediul interacțiunilor dintre celulele T și MACROFAGE sau dintre LIMFOCITELE T și B. Mecanismul molecular concret al intervenției lor este încă necunoscut în detaliu. Ele codifică sinteza unor molecule peptidice de legare, necesare pentru activarea celulelor T și ca atare participă și la răspunsul în anticorpi al celulelor B, dependent de celulele T_H , față de antigenele proteice.

genele „tipului de conjugare” – gene care controlează fuziunea celulelor individuale în cursul reproducerii sexuale.

gene library – v. GENOTECĂ.

gene morfogene – GENE, care prin producția lor (MITOGENI, factori de control ai CICLULUI CELULAR, hormoni etc.) sunt implicate direct sau indirect în morfogeneza și creșterea organismelor.

gene nod – prezente la bacteriile fixatoare de azot simbiotice (*Rhizobium* spp.), localizate pe o plasmidă mare, *Sym* (de la SIMBIOZĂ). Sunt GENE conservate în cursul evoluției, implicate direct în formarea nodozităților: conțin gene de specificitate, care limitează infecția diferitelor specii de *Rhizobium* la anumite plante-gazdă, induc deformarea perilor radiculari (*curling*), sinteza „factorilor nod” și a „proteinelor nod”, diviziunea celulelor radiculare și formarea nodozităților. La *Rhizobium leguminosarum* biovar *viciae*, cele 10 gene *nod* (notate *nodA*, *nodB*, *nodC* ș.a.m.d.) sunt dispuse într-o regiune determinată între genele *nif*, pe plasmida *Sym*.

gene operonice – GENE multiple prezente într-un singur OPERON, a căror transcriere este dirijată de o regiune unică PROMOTOR. Operonii conțin adesea gene ce codifică produși proteici care acționează în aceeași cale metabolică.

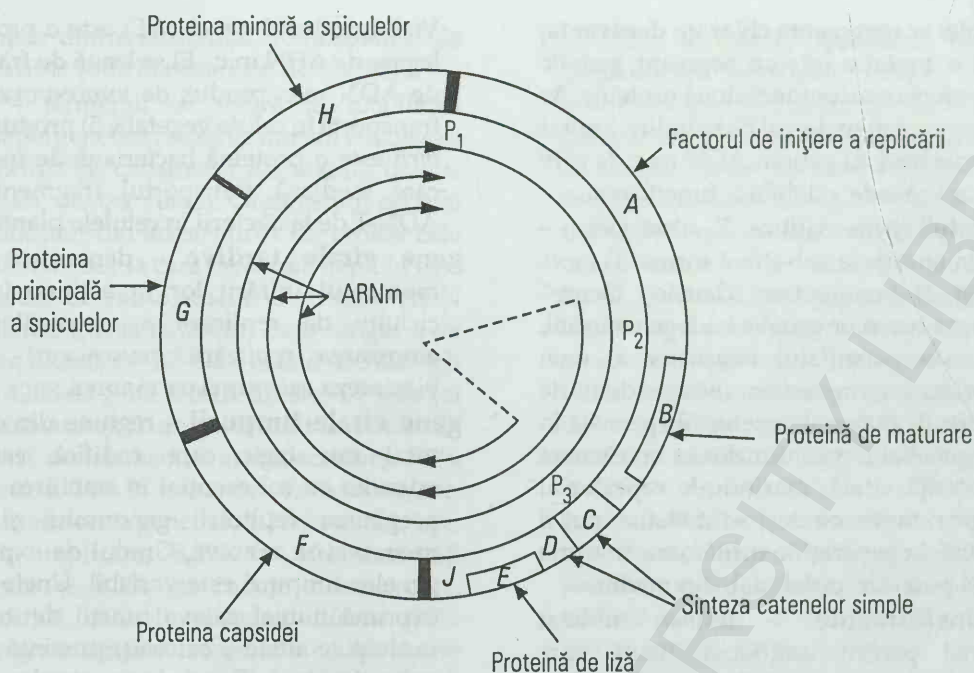


Fig. G1. Harta genetică a bacteriofagului ΦX174, indicând lungimea, pozițiile celor nouă gene și funcția lor, precum și pozițiile celor trei situsuri promovator (P1, P2 și P3), ale celor două situsuri terminus și ale genelor suprapuse.

gene paraloge – FAMILIILE DE GENE omoloage au apărut prin două procese evolutive: DUPLICAREA GENELOR și SPECIAȚIE. Genele paraloge sunt atât de similare ca secvență nucleotidică încât se presupune că au originea într-o singură genă ancestrală, derivată de la un ancestor comun, prin duplicarea acesteia (de exemplu, genele pentru catenele α și β ale TUBULINEI).

gene pool – V. FONDUL COMUN DE GENE.

gene redundante – GENE prezente frecvent în mai multe copii în CROMOSOM. De exemplu, cele din organizatorul nucleolar, o regiune de ADN care poartă numeroase gene ce codifică ARNr, făcând parte din categoria de ADN repetitiv informațional. Prezente în număr variabil de la o specie la alta. Localizate uneori pe mai mulți cromosomi, în una sau mai multe secvențe în tandem, în număr de câteva sute în celulele animale sau de câteva mii la plante.

gene solitare – GENE ce codifică proteine la organisme multicelulare, prezente într-un singur exemplar în GENOMUL HAPLOID (25-50% din genele codificatoare fac parte din această categorie). De exemplu, gena care codifică LIZOZIMUL la puii de găină este o unitate de transcriere unică (secvență de 15 kb ADN), care conține patru EXONI și trei INTRONI. Secvențele laterale din AMONTE și AVAL de unitatea de transcriere nu codifică ARNm detectabil.

gene suprapuse (sin. „gene în gene”; E. *overlapping genes*; *gene within a gene*) – descoperire bazată pe discrepanța dintre

lungimea reală a GENOMULUI ADN al fagului ΦX174 (5386 baze) și cantitatea de informație genetică necesară pentru a codifica sinteza tuturor proteinelor (6100 baze). S-a demonstrat că aceeași secvență de baze conține informație genetică pentru două proteine: informația care codifică **proteina t** (pentru liza celulei-gazdă) este integral cuprinsă în gena care codifică **proteina D** (pentru morfogeneza CAPSIDEI), reprezentând 60% din aceasta. Citirea informației genetice se face decalat cu un singur nucleotid, în ordinea tripletelor-codon, în așa fel încât prima literă a unui codon pentru D, devine ultima literă a unui codon pentru proteina E. Situația prezentă la *Leviviridae* și *Microviridae* este repetată de mai multe ori la fagul ΦX174 (fig. G1). La modul general, genele suprapuse pot fi transcrise în diferite cadre de citire sau în același cadru, dar cu diferite puncte start și stop. Fenomenul mărește capacitatea de codificare a genomurilor virusurilor mici și reprezintă un avantaj biologic. În plus, unele secvențe ale genelor suprapuse au, în același timp, funcția de codificare pentru proteine structurale, dar și de reglare; aceeași secvență AAGGAG îndeplinește trei funcții diferite: în cadrul de lectură normal reprezintă situsul de recunoaștere ribosomal pentru sinteza **proteinei J**, în alte două cadre de lectură diferite, codifică doi aminoacizi care intră în structura **proteinelor D** și **t**. Genele suprapuse nu sunt necesare pentru procariote

și eucariote; ar reprezenta chiar un dezavantaj deoarece o mutație într-un segment genetic comun ar afecta concomitent două proteine. Ar reprezenta un sistem destul de primitiv, limitat la virusurile mici cu genom ADN m.c., la care ar fi singura cale de a dobândi funcții noi.

gene „tăcute” (gene criptice; E. *silent genes*) – descrise la eucariote sub două forme: 1) GENE EGOISTE și 2) PSEUDOGENE. Genele „tăcute” formează un rezervor genetic endogen versatil, care mărește potențialul adaptativ al unei specii, printr-un mecanism independent de schimburile de material genetic. Ele persistă în structura genetică a organismelor ca un element cu importanță vitală, mărindu-le repertoriul genetic, prin faptul că deși sunt tăcute, pot fi redeșteptate în generațiile următoare, în urma unui stres puternic, ocazional, din mediu.

gene transformante – termen utilizat operațional pentru ONCOGENE (GENE care codifică proteine cu rol în transformarea malignă, „gene cancerigene”). Pot face parte din GENOMUL virusurilor oncogene (virusul SARCOMULUI ROUS are o singură genă oncogenă *v-src* sau din cel al celulei, *c-src*). Cele două tipuri de gene sunt înrudite, uneori până la omologie. Este probabil că la origine, genele *v-src* au fost gene celulare endogene (*c-src*), pe care virusul integrat în genomul celular le-a desprins, prin excizie, când s-a separat de acesta.

gene *uvr* (E. *ultraviolet resistance genes*) – GENE implicate în REPARAȚIA ADN lezată sub acțiunea radiațiilor ultraviolete. Genele *uvrA*, *uvrB*, *uvrC* și *uvrE* participă în procesul de reparație prin excizie și resinteză la *ESCHERICHIA COLI*. MUTAȚIILE la nivelul lor au ca rezultat sensibilitatea extremă a bacteriei la ultraviolete; V. ENDONUCLEAZA UVRABC.

gene *vir* – (genet. *microorg.*) complex de GENE ($A \rightarrow B \rightarrow G \leftarrow C \rightarrow D \rightarrow E$) în structura plasmidei Ti de la *Agrobacterium tumefaciens* ai căror produși interacționează pentru a determina transferul ADN-T în celulele plantelor. Explicarea lor și sinteza unor factori de virulență este determinată de molecule-semnal inductoare: acetosiringona, acidul p-hidroxibenzoic, vanilina etc.: 1) produsul genei *virA* este o PROTEIN-KINAZĂ (VirA) care interacționează cu moleculele-inductor și fosforilează produsul genei *virG*; 2) VirG (produsul genei *virG*) este activat prin fosforilare și acționează ca activator al celorlalte gene; 3) produsul genei *virD* (VirD) are activitate de ENDONUCLEAZĂ: introduce incizii monocatenare în ADN plasmidial Ti, la un situs adiacent ADN-T; 4)

VirE (produsul genei *virE*) este o proteină de legare de ADN m.c.. El se leagă de fragmentul de ADN m.c. produs de ENDONUCLEAZĂ și îl transportă în celula vegetală; 5) produsul genei *virB* este o proteină bacteriană de membrană care mediază transportul fragmentului de ADN-T de la bacterii în celulele plantelor.

gene virale tardive – denumirea reflectă momentul intrării lor în acțiune în cursul ciclului de replicare a virusurilor (după amorsarea replicării GENOMULUI). Codifică biosinteza PROTEINELOR TARDIVE.

gene virale timpurii – regiune din GENOMUL viral sau fagic care codifică PROTEINELE TIMPURIU cu rol esențial în stabilirea infecției, pregătirea replicării genomului și sinteza PROTEINELOR TARDIVE. Gradul de exprimare a genelor timpurii este variabil. Unele virusuri exprimă numai câteva funcții de acest gen, în timp ce altele (*Poxivirus*) prezintă 30-50 de gene timpurii. Transcrierea genelor timpurii este efectuată de ARN polimerazele celulare (TRANSCRIPTAZE).

generație spontană (abiogenează) – teorie apărută în antichitate, citată de Aristotel și Pliniu cel Batrân și admisă până la sfârșitul Renașterii, conform căreia organismele au apărut spontan, din componenți neanimați din mediu, prin procese naturale. Infirmată de cercetările lui Pasteur. Termenul „generație spontană”, preluat necritic din limba franceză, este nerecomandat.

genetică biochimică – domeniu al GENETICII care studiază natura chimică a determinantilor eredității și mecanismele activității lor la virusuri și în ciclul de viață al organismelor; V. GENETICĂ MOLECULARĂ.

genetică moleculară – disciplină a științelor biologice care studiază moleculele implicate în ereditate (ADN, ARN, proteine), modul în care sunt organizate în celulă, sinteza și circulația informației genetice, bazele moleculare ale evoluției materialului genetic, mecanismele de reglare a activității celulare, ingineria genetică și aplicațiile sale.

geniu genetic (Fr. *génie génétique*) – ansamblul tehnicilor care permit manipularea GENELOR: izolarea, caracterizarea, modificarea, transferul de la un organism la altul și exprimarea lor (sinteza proteinelor pe care le codifică). Termen preferat de cercetătorii francezi celui de INGINERIE GENETICĂ (Morange, 1994).

genofor – termen echivalent celui de CROMOSOM BACTERIAN și, prin extindere, GENOMULUI viral, moleculelor de ADN din MITOCONDRII și CLOROPLASTE. Propus pentru a marca

diferențele dintre structura cromosomilor de la procariote și de la eucariote (Ris, 1961).

genom – termenul se referă la totalitatea informației genetice prezente într-un VIRION sau într-o celulă (v. CROMOSOM BACTERIAN; GENOM BACTERIAN; GENOM VIRAL). Organismul cel mai bine cunoscut din acest punct de vedere este *ESCHERICHIA COLI*, la care GENOMUL haploid este reprezentat de CROMOSOMUL BACTERIAN, ADN d.c. circular închis covalent, cu o lungime de 1360 μm ($2,5 \pm 0,3 \times 10^9$ Da), având 4639221 pb și circa 4288 de gene. Dintre acestea 21% au rol în METABOLISM (131 de gene sunt implicate în sinteza și metabolismul aminoacizilor), 5,5% în structură, 10% în transport, 8,5% în reglare, 4,5% în traducerea genetică, 1,3% în transcriere, 2,7% în replicare, 8,5% în alte activități cunoscute și 8,1% cu funcții necunoscute. Ele codifică 1900 de proteine diferite (90% din lungime conține informație codificatoare pentru proteine și molecule de ARN stabile). Genele au în medie 1000 pb. Se estimează că 265-350 de gene care codifică proteine sunt suficiente pentru a asigura viabilitatea unei celule. Se adaugă informația genetică din plasmide. La unele specii s-a descris prezența de CROMOSOMI BACTERIENI LINEARI sau chiar MULTIPLI. Genomurile procariote conțin secvențe repetitive mai scurte și mai rare decât la eucariote, dar sunt și excepții: la *E. coli* K12 o secvență de 38 de baze este repetată de 581 de ori (0,5% din genom). Mărirea genomului bacterian este diferită de la cea a genomurilor virusurilor mari până la cea a eucariotelor mici (tabelul G1; fig. G2). Cel mai mic genom bacterian este întâlnit la *Mycoplasma genitalium*: 580070 pb și 470 de gene, iar cel mai mare la *Stigmatella erecta* (Myxobacterales): 9800000 pb. Cel mai mic genom descris până în prezent la procariote este cel al MICROORGANISMULUI arhean *Nanoarchaeum equitans*: 490885 pb

Tabelul G1

Mărirea unor genomuri bacteriene

Bacteria	Mărirea genomului	Numărul genelor
<i>Mycoplasma genitalium</i>	580070	470
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	816394	677
<i>Chlamydia trachomatis</i>	1042519	896
<i>Rickettsia prowazekii</i>	1111523	834
<i>Treponema pallidum</i>	1138006	1041
<i>Helicobacter pylori</i>	16667876	1590
<i>Staphylococcus aureus</i>	2814816	2593
<i>Bacillus subtilis</i>	4214810	4100
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	4411529	3924
<i>Streptomyces coelicolor</i>	8667507	7846

și 552 de gene. **Genomul eucariotelor.** Organismele eucariote conțin mai multă informație genetică decât este necesară teoretic pentru a codifica proteinele esențiale vieții lor. La *Saccharomyces cerevisiae*, 70% din informație este codificatoare, iar la om numai 3%, restul incluzând sute și mii de secvențe repetitive necodificatoare și secvențe duplicate. Pe lângă genomul nuclear, se adaugă genomul organitelor: CLOROPLASTE și MITOCONDRII, care sunt semiautonome, deoarece sintetizează unele proteine esențiale dar sunt dependente de majoritatea altor proteine codificate de genomul nuclear. Cele mai multe polipeptide codificate de cloroplaste și de mitocondrii sunt subunități componente ale unor proteine multimerice, care devin funcționale prin asocierea cu subunități codificate de genomul nuclear pentru a forma proteine hibride active (conțin unele subunități codificate de cloroplaste sau mitocondrii și altele produse în citoplasmă sub controlul genomului nuclear). ADN din organite este, în general, dublu catenar circular închis covalent, asemănător cromosomului bacterian, ceea ce reprezintă un argument în favoarea teoriei simbiozei seriale privind originea celulelor eucariote (Margulis, 1981). Genomul levurii *Saccharomyces cerevisiae* conține 13,39 Mb, 16 cromosomi, 5777 de gene ce codifică proteine (877 sunt esențiale pentru viabilitate) și o serie de plasmide. 140 de gene codifică ARNr și 275 ARNt. **Genomul cloroplastelor** este reprezentat de ADN d.c. circular închis covalent (120000 pb și ~120 de gene), prezent adesea sub forma mai multor copii, fiecare având toate genele. Codifică componenți ai FOTOSISTEMELOR I și II, una din cele două subunități ale RIBULOZO-1,5-BISFOSFA T-CARBOXILAZEI, enzima ciclului Calvin, patru subunități ale ARN polimerazei, cu grad înalt de omologie cu cea de la *E. coli*, opt proteine ribosomale, ARNr, ARNt și mai multe proteine implicate în transcriere și traducere. **Genomul mitochondrial:** ADN d.c. circular închis covalent dar și linear la unele alge, fungi sau protozoare. Și la *S. cerevisiae*, *in vivo*, poate fi cel mai adesea linear. Diferențe mari de mărime între organisme. La om, are 16569 pb, lungime 5,0 μm , 57 de gene lipsite de INTRONI; sintetizează numai 5% dintre proteinele și moleculele de ARN necesare pentru viabilitate, dar esențiale pentru existența funcțională a organitului deoarece codifică 13 polipeptide ale LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI (subunități ale NADH dehidrogenazei, citocromul *b*, citocrom *c* oxidaza, ATP SINTAZA), 2 tipuri de ARNr, 22 de tipuri de ARNt. Utilizează un COD GENETIC

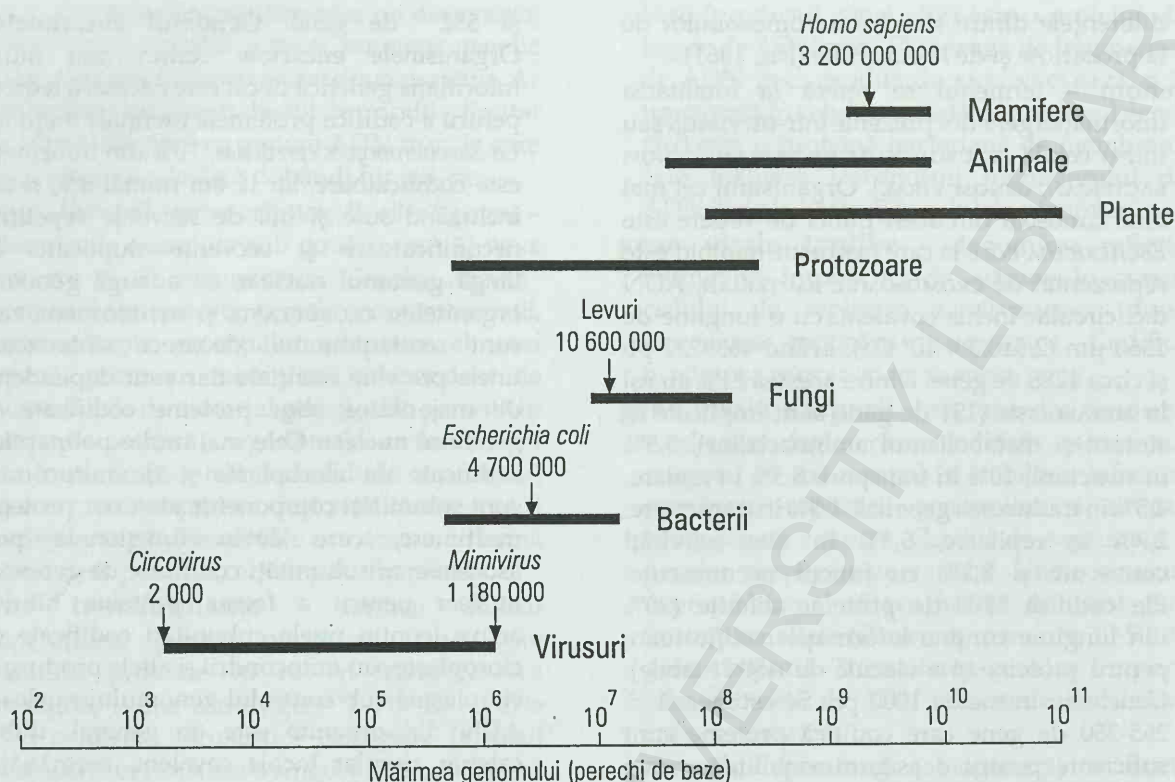


Fig. G2. Reprezentare schematică a mărimii diferitelor genomuri, exprimată în perechi de baze, de la *Circovirus* (familia *Circoviridae*) până la *Homo sapiens*.

modificat față de codul universal. ADN mitocondrial de la *S. cerevisiae* este de circa cinci ori mai mare (78000 pb) decât cel de la mamifere, iar cel de la plante și mai mare, probabil datorită secvențelor necodificatoare. Plantele conțin mai multe tipuri de ADN mitocondrial care se recombina între ele. MUTAȚIILE la nivelul ADN mitocondrial declanșează o serie de boli umane ca **neuropatia optică ereditară** (cu degenerarea nervului optic și pierderea progresivă a vederii), **oftalmoplegia progresivă cronică** ș.a. Din analiza datelor prezentate rezultă că mărimea genomului nu este corelată direct cu complexitatea biologică a organismului, fapt evident și la eucariote. *Cenorhabditis elegans* are mai multe gene (circa 19099) decât *Drosophila melanogaster* (circa 13601), deși aceasta are un plan de organizare și un comportament mai complex. De asemenea, genomul uman are un număr de gene (30000-35000) cu aproximativ de două ori mai mare decât *C. elegans*, care nu poate explica deosebirile enorme dintre cele două organisme.

genom bacterian – structură genetică alcătuită din determinanți genetici esențiali (GENE eucromosomale – localizate în structura CROMOSOMULUI BACTERIAN) și gene accesorii, prezente în structura PLASMIDELOR, a ELEMENTELOR GENETICE TRANSDUCIBILE (SI și Tn)

și a unor BACTERIOFAGI. Cromosomul bacterian include setul de determinanți genetici care reprezintă, teoretic, acel minimum necesar pentru a codifica arhitectura celulei bacteriene, precum și poziția sa ecologică, normală, genele menite să asigure METABOLISMUL energetic și de biosinteză, creșterea și diviziunea și, în același timp, reglarea diferitelor activități celulare. Elementele genetice extracromosomale poartă informația accesorie (neesențială), „de confort”, care permite celulei bacteriene o mai bună adaptare, în general, la condiții de mediu noi sau modificate. Numărul genelor și funcția lor sunt corelate cu modul de viață, cu activitatea biologică a speciei respective. Genomul *ESCHERICHIA COLI* este alcătuit din 4639221 pb, ceea ce corespunde la circa 4288 de gene. *Mycoplasma genitalium*, cea mai mică bacterie patogenă, are 580070 pb și 470 de gene. Nu există încă date privind genomul celei mai mici bacterii existente în natură: *Sphingopyxis alaskensis*. După Holden (2005), cea mai mică bacterie ar fi *Pelagibacter ubique*, având un genom de 1,3 Mb, care ocupă 1/3 din volumul acesteia. *Rickettsia prowazekii*, parazit intracelular, are un genom format din 1111523 pb (834 gene), în timp ce bacteria *Pseudomonas aeruginosa*, cu un metabolism foarte diversificat și versatil conține

6264403 pb (5570 de gene). Genomurile cele mai mari sunt întâlnite la *Sorangium cellulosum*: 12,3 Mbp, *Streptomyces coelicolor*: 8667507 pb și 7846 de gene și la *Bradyrhizobium japonicum*: 9105828 pb și 8317 gene (tabelul G1). Dintre genele cu funcții cunoscute (1,9%), la majoritatea bacteriilor, 19-20% sunt implicate în metabolism, 7,0-10% în transport, 6,6-8,5% în reglare ș.a.m.d.

genom multipartit (sin. genom segmentat)

– genom viral divizat în două sau mai multe segmente de acid nucleic, care pot fi încapsidate în aceeași particulă virală (*Orthomyxovirus*, *Reovirus*, *Retrovirus* etc.) sau în particule separate (genom „multicomponent”).

genom segmentat – v. GENOM MULTIPARTIT.

genom viral – informația genetică virală este reprezentată fie de molecule de ADN (deoxivirusuri), fie de ARN (ribovirusuri), niciodată de ambele (tabelul G2). Ele pot fi monocatenare sau dublu catenare, lineare sau circulare. În unele cazuri, GENOMUL poate fi segmentat, când diferitele segmente sunt incluse în același virion (la *ORTHOMYXOVIRIDAE*, 6-8 segmente ARN m.c., sau la *REOVIRIDAE*, 10-14 segmente ARN d.c.). În alte cazuri, diferitele segmente sunt repartizate în mai mulți virioni diferiți (GENOM MULTIPARTIT), când infecția este condiționată de transmiterea mai multor VIRIONI de la un organism la altul: virusul mozaicului obsigii (*Brome mosaic virus*, genul *Bromovirus*, familia *BROMOVIRIDAE*), VIRUSUL MOZAICULUI LUCERNII (*Alfalfa mosaic virus*). Mărimea genomurilor virale variază foarte mult de la 1,74 kb (*CIRCOVIRIDAE*) la 1200 kb (*MIMIVIRIDAE*). Unele genomuri virale sunt capabile de integrare în genomul celulei-gază (virusurile oncogene; genomul fagului lambda). În cazul virusurilor ARN monocatenare, în special, exprimarea informației genetice este diferită în funcție de relația genomului lor cu ARNm, considerat convențional ca având configurația de **sens pozitiv** (catenă plus sau «+»). Genomurile virale ARN monocatenare pot avea aceeași orientare ca ARNm, pot fi omoloage («+», ca în cazul *POLIOVIRUS*) sau pot fi complementare (respectiv «-», negative, ca în cazul *RHABDOVIRIDAE*, *ORTHOMYXOVIRIDAE* sau *Ebolavirus*). Genomurile virale ARN m.c. «+» pot acționa direct ca ARNm, în timp ce ARN viral «-» trebuie să codifice în prealabil o copie «+», în acest scop. Unele virusuri fac excepție, în sensul că utilizează atât ADN cât și ARN în ciclul de replicare, dar în stadii diferite ale acestuia. Retrovirusurile având genom ARN sunt transcrise la un ADN intermediar în timp

Tabelul G2

Tipul de genom la unele virusuri care infectează vertebratele

Familia	Tipul de genom
ADN dublu catenar (ADN d.c.)	
<i>Adenoviridae</i>	ADN d.c. linear cu repetiții terminale inversate
<i>Hepadnaviridae</i>	ADN parțial dublu catenar și circular monocatenar
<i>Herpesviridae</i>	ADN d.c. linear cu repetiții terminale
<i>Iridoviridae</i>	ADN d.c. linear, permutat circular, terminal redundant
<i>Papova</i>	ADN d.c. circular închis; super helical, exceptând când o catenă este deschisă
<i>Poxviridae</i>	ADN d.c. linear cu catene închise covalent la extremități
ADN monocatenar (ADN m.c.)	
<i>Circoviridae</i>	ADN m.c. circular
<i>Parvoviridae</i>	ADN m.c. linear, cu repetiții terminale ce favorizează formarea de bucle
ARN dublu catenar (ARN d.c.)	
<i>Birnaviridae</i>	ARN d.c. linear; două segmente
<i>Reoviridae</i>	ARN d.c. linear; 10-12 segmente
ARN monocatenar (ARN m.c.)	
<i>Arenaviridae</i>	ARN m.c. linear; două segmente ambisens
<i>Astroviridae</i>	ARN m.c. linear tip «+»
<i>Bunyaviridae</i>	ARN m.c. linear tip «+»
<i>Caliciviridae</i>	ARN m.c. linear tip «+»
<i>Coronaviridae</i>	ARN m.c. linear tip «+»
<i>Filoviridae</i>	ARN m.c. linear tip «-»; nesegmentat
<i>Flaviviridae</i>	ARN m.c. linear tip «+»
<i>Orthomyxoviridae</i>	ARN m.c. linear tip «-»; 7-8 segmente
<i>Paramyxoviridae</i>	ARN m.c. linear tip «-»; nesegmentat
<i>Picornaviridae</i>	ARN m.c. linear tip «+»
<i>Retroviridae</i>	ARN m.c. linear tip «+»; două molecule identice, fiecare terminal redundant
<i>Rhabdoviridae</i>	ARN m.c. linear tip «-»; nesegmentat
<i>Togaviridae</i>	ARN m.c. linear tip «+»

ce virusul hepatitei B care are genom ADN este transcris la un intermediar de replicare ARN. Virusurile „fac economie” de informație genetică pe mai multe căi: 1) CAPSIDA este formată prin asamblarea simetrică a unui număr mare de molecule proteice de același tip sau aparținând unui număr limitat de proteine diferite; 2) utilizează uneori proteinele gazdei pentru efectuarea unor funcții virale: replicaza bacteriofagului Q β , enzimă tetrameră, conține

doar o singură subunitate codificată de virus, celelalte trei aparțin celei-gazdă; 3) unele gene sunt „suprapuse” (*overlapping genes*) în așa fel încât utilizând aceeași informație genetică, în cadre de citire diferite (defazate), sunt produse două proteine diferite sub controlul aceleiași secvențe; 4) unele genomuri sunt „ambisens”, folosesc parțial secvențe care se pot „citi” în dublu-sens (\rightleftharpoons), evident cu semnificație diferită (la *Arenavirus*, aceeași secvență „citită” în sens «+» codifică o polimerază, iar în sens «-» o proteină de legare a Zn); 5) utilizează informația unor virusuri *helper* (ajutătoare) pentru a suplini lipsa unei informații esențiale în VIRION. Genomurile virale au adesea un caracter „mozaicat”, în sensul că sunt alcătuite din mici segmente genetice provenite din diferite surse, formând împreună un întreg funcțional. Această particularitate este consecința faptului că deși sunt mozaicate, aranjarea și ordinea genelor (SINTENIA) în module funcționale ca GENE STRUCTURALE, GENE DE REGLARE sau pentru „împachetarea” genomului în virion sunt conservate.

genom viral ARN, catenă minus («-») – tip de GENOM VIRAL ARN m.c., cu o configurație complementară față de ARNm, considerat convențional ca având sens pozitiv sau «+». Nu poate fi utilizat ca atare în biosinteza proteinelor. Prezent la: *RHABDOVIRIDAE*, *ORTHOMYXOVIRIDAE* și *Ebolavirus*, care conținând o ARN POLIMERAZĂ DEPENDENTĂ DE ARN, folosesc genomul viral ca matriță pentru a sintetiza ARN complementar, utilizabil în biosinteza proteinelor; V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR; CLASIFICAREA VIRUSURILOR DUPĂ BALTIMORE; GENOM VIRAL.

genom viral ARN, catenă plus («+») – tip de GENOM VIRAL ARN m.c. care având o configurație omoloagă ARNm, considerat convențional ca având sens pozitiv («+»), funcționează în același timp ca genom (ARN viral) și ca ARNm, deoarece informația sa poate fi tradusă direct la proteine, fără o etapă intermediară de transcriere (Baltimore, 1975). Prezent la *PICORNAVIRIDAE*, *TOGAVIRIDAE* și *RETROVIRIDAE*; V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR; CLASIFICAREA VIRUSURILOR DUPĂ BALTIMORE; GENOM VIRAL.

genom viral defectiv – GENOM lipsit de una sau mai multe gene esențiale pentru replicarea autonomă în celula infectată. Replicarea este condiționată de prezența asociată a unui virus „ajutător” (*helper*).

genomic library – V. GENOMOTECĂ.

genomica mediului (E. *environmental genomics*) – progresele tehnologiei ADN permit obținerea de informații noi privind activitatea comunităților de MICROORGANISME prezente în mediile naturale, prin caracterizarea secvențelor colective de gene dintr-un habitat (cum sunt solul sau apele naturale) și identificarea genelor care se pot exprima în mediile respective. GENOMUL colectiv – METAGENOMUL – definește potențialul genetic al ecosistemului studiat, furnizând date altfel inaccesibile privind funcția acestuia și contribuția specifică a membrilor acestor comunități la activitatea de ansamblu a ecosistemului. Informația obținută este deosebit de valoroasă știind că utilizând tehnicile și mediile actuale de cultivare poate fi evidențiat numai un număr infim de specii în raport cu marea diversitate a celor prezente în mediile naturale; V. METAGENOMICĂ.

Genomică (E. *genomics*) – domeniu științific ce vizează SECVENȚIALIZAREA, cartografierea și analiza genomurilor cu scopul înțelegerii organizării moleculare și a conținutului în informație a GENOMULUI ca întreg și a produșilor GENELOR pe care le codifică. Beneficiind de progresele teoretice și tehnici analitice din domeniu, cât și de cele din BIOINFORMATICĂ a fost posibil să se înainteze în timp scurt, de la secvențializarea bacteriofagului ARN m.c. MS2 (3569 nucleotide; 1976), la bacteriofagul ADN Φ X174 (5386 nucleotide, 1977), *Haemophilus influenzae* (1830137 pb, 1995) la proiectul genomului uman, *Human Genom Project* (3 miliarde pb, 30000-35000 de gene; 2000). Genomica a evoluat în trei direcții fundamentale, interdependente: 1) **genomica structurală** urmărește obținerea de secvențe specifice complete de ADN și cartografierea întregului genom și, prin extensie, vizează stabilirea structurii moleculare tridimensionale a acizilor nucleici și proteinelor (interferă cu PROTEOMICA); 2) **genomica funcțională** studiază exprimarea genelor, controlul și integrarea lor, caracterizarea întregului ansamblu de transcriere (TRANSCRIPTOMUL) și întreaga serie de proteine codificate (PROTEOMUL), precum și modul în care funcționează genele în condiții diferite de normal (stări patologice); 3) **genomica comparată**: identificarea regiunilor cu similaritate de secvență între genomurile diferitelor specii. Cunoașterea modului de funcționare a unei anumite secvențe de ADN la o specie permite predicții privind funcția secvențelor similare sau strâns înrudite la alte specii, înțelegerea evoluției genomului, relațiile evolutive dintre

diferite organisme. Caracterizarea întregului genom este importantă pentru înțelegerea principiilor de organizare a organismelor vii, descoperirea de gene noi răspunzătoare de boli genetice umane precum și posibilitatea înțelegerii unor probleme fundamentale legate de medicină, genetică agricolă, fiziologie, dezvoltare, comportament, ecologie și evoluție comparată.

Genomică evoluționistă (*E. evolutionary genomics*) – studiul modificărilor de conținut și/sau organizare al diferitelor GENOMURI, care au contribuit la diversitatea vieții, precum și al cauzelor (presiunilor selective) care au modelat aceste genomuri în cursul evoluției.

Genomică orizontală (*E. horizontal genomics*) – domeniu recent al biologiei procariotelor, având drept obiect identificarea și studierea segmentelor de ADN din structura CROMOSOMILOR BACTERIENI și arheani care provin din alte celule procariote sau eucariote, obținute prin TRANSFER ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE. Aceste secvențe au fost transferate în cursul evoluției prin intermediul unor agenți cum sunt PLASMIDELE, BACTERIOFAGII și TRANSPOZONII.

genomospecie – (*biosistem.*) specia genomică reunește tulpini care au un nivel ridicat de similaritate ADN/ADN. Ele nu sunt în mod obligatoriu GENOSPECII. Similaritatea genomică este inclusă în asemănările genetice, în timp ce genospecia este definită prin schimbul genetic.

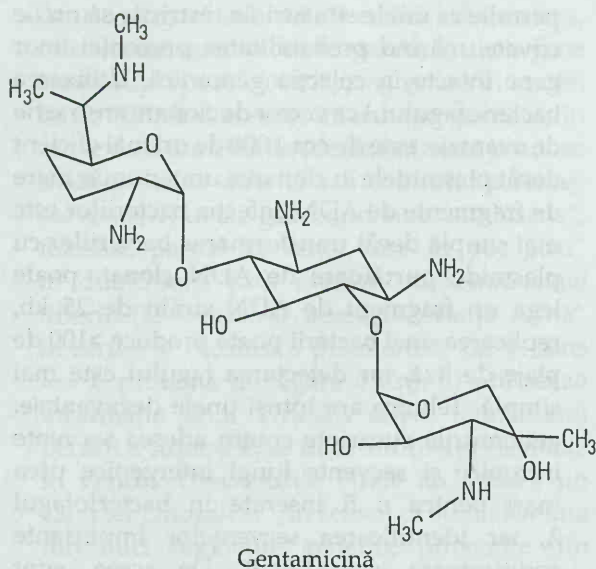
genomotecă – colecție de fragmente aleatoare de ADN genomic, inserate (clonate) într-o colecție corespunzătoare de vectori (PLASMIDE, bacteriofagi λ etc.). Dacă este suficient de mare poate include cele mai multe, dacă nu toate secvențele unice ale GENOMULUI unui anumit organism sau al unei anumite specii. În acest scop, inițial are loc clivarea enzimatică a genomului integral sau a celei mai mari părți din el, pentru obținerea unui număr mare de fragmente de restricție care sunt inserate într-un vector de clonare și apoi introduse în bacteria-gazdă (de regulă, *ESCHERICHIA COLI*). Celulele bacteriene, care conțin fragmentul de ADN dorit, vor fi cultivate pe un mediu nutritiv, pentru a obține copii multiple ale fragmentului de interes. Tehnica are dezavantajul că ENDONUCLEAZELE DE RESTRICȚIE nu respectă limitele normale ale genelor, în așa fel încât unele gene vor fi divizate în două sau mai multe fragmente. Digestia parțială a ADN cu o cantitate mică de enzime de restricție și numai pentru o scurtă perioadă de timp poate

permite ca unele situsuri de restricție să nu fie clivate, măbind probabilitatea prezenței unor gene intacte în colecția genomică. Utilizarea bacteriofagului λ ca vector de clonare are o serie de avantaje: este de cca 1000 de ori mai eficient decât plasmidele în clonarea unui număr mare de fragmente de ADN, infecția bacteriilor este mai simplă decât transformarea bacteriilor cu plasmide purtătoare de ADN clonat, poate lega un fragment de ADN străin de 25 kb, replicarea unei bacterii poate produce >100 de plaje de liză, iar detectarea fagului este mai simplă. Tehnica are totuși unele dezavantaje: genomurile eucariote conțin adesea secvențe intronice și secvențe lungi intergenice prea mari pentru a fi inserate în bacteriofagul λ , iar identificarea secvențelor importante codificatoare este dificilă. De aceea, sunt preferate colecțiile de ADNc (*cDNA library*); v. PLASMIDĂ VECTOR DE CLONARE ADN.

genospecie – grup de organisme, deosebite fenetic (de exemplu, *ESCHERICHIA COLI* și *Shigella dysenteriae*), dar înrudite genetic pentru că descind dintr-un strămoș (ancestor) comun, ai căror membri pot schimba GENE între ei. În felul acesta, cele mai multe ENTEROBACTERIACEAE formează o singură genospecie. La grupurile de bacterii la care s-au descris mecanisme de transfer genetic, noțiunea de genospecie este mult mai apropiată de noțiunea tradițională de gen, decât de categoria taxonomică numită tradițional specie. La bacteriile la care aceste mecanisme nu se cunosc, genospecia reprezintă un concept lipsit de valoare, deoarece poate fi modificat oricând de date noi. Ravin (1963) consideră că alături de conceptele de TAXOSPECIE și de NOMENSPECIE, genospecia permite caracterizarea speciei bacteriene evitând dificultățile inerente acestei categorii de MICROORGANISME.

genotecă (*E. gene library*) – colecție de fragmente de ADN clonate. În funcție de natura acestora, pot fi o colecție genomică (GENOMOTECĂ – *genomic library*), dacă sursa lor este genomul și ansamblul lor este reprezentativ pentru întreg genomul unui organism, sau o colecție de ADNc (*cDNA library*) dacă include fragmente obținute prin copierea inversă enzimatică a ARNm.

genotip – constituția genetică a unui organism reprezentată de ansamblul informației sale genetice, indiferent dacă aceasta este sau poate fi exprimată doar în cazul anumitor condiții date. Genotipul nu determină un FENOTIP unic ci un spectru de particularități fenotipice în funcție de reacția individuală în raport cu



mediul. GENOMUL BACTERIAN conține în medie ~3000 de gene, din care la un moment dat sunt exprimate numai 800-2000.

genotoxic – agent biologic (virus, substanțe naturale), fizic (radiații) sau chimic (acridine) cu acțiune toxică asupra ADN, care induce modificări transmisibile (de exemplu, MUTAȚII) ale structurii GENELOR.

genotropism – capacitatea virusurilor de a infecta anumite specii de plante sau animale. Unele virusuri (vaccina, rabic etc.) pot infecta un număr mare de specii animale (cu condiția utilizării unei doze suficient de mari); altele (poliovirus) sunt limitate în condiții naturale numai la o singură gazdă (omul).

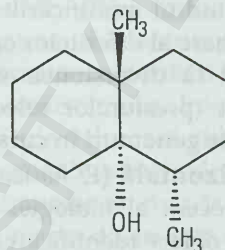
gentamicină – grup de antibiotice aminoglucozidice produse de *Micromonospora purpurea*, care inhibă sinteza proteinelor la bacterii legându-se de subunitatea 30S (proteina S23) a RIBOSOMILOR 70S. Împiedică trecerea de la complexul de inițiere a traducerii la creșterea catenei polipeptidice.

gentobioză – dizaharid format din două molecule de D-glucoză, unite printr-o legătură glicozidică $\beta 1 \rightarrow 6$. Face parte din structura chimică a **croceinei**, componenta care dă culoarea galbenă specifică **șofranului**.

Geomicrobiologie (litobiologie) – domeniu al ecologiei MICROORGANISMELOR cu caracter interdisciplinar, rezultat din confluența unor concepte aparținând MICROBIOLOGIEI generale, geologiei, ecologiei, științei solului etc., care studiază activitățile geomicrobiene, semnalate ca semnificative din PROTEROZOIC. Între preocupări sunt de menționat: transformările microbiene ale rocilor, mineralelor (Fe, Mn etc.), depunerea metalelor în mediul marin,

rolul microorganismelor în geneza și diageniza rocilor *in situ*, în formarea STROMATOLITILOR, zăcămintelor de petrol, turbă, cărbune, sulf, nitrați, în circulația elementelor biogene (C, O, N, P, S etc.).

geosmine – compuși ciclici cilindrici nesaturați ai CARBONULUI, OXIGENULUI și HIDROGENULUI de tipul sescviterpenoidelor (*trans*-1,10-dimetil-*trans*-9-decalol), produși de bacterii din genul



Streptomyces, care dau mirosul caracteristic de pământ, solului umed. Sunt produși și de unele cianobacterii acvatică (*Anabaena*, *Lyngbya*, *Oscillatoria* spp.), care conferă mirosul caracteristic apelor în care se dezvoltă.

geotaxie – răspuns orientat al unui organism mobil dirijat de influența unui câmp gravitațional. Un organism **geotactic pozitiv** se deplasează în direcția câmpului gravitațional, în timp ce în **geotaxia negativă** deplasarea este în sens opus.

geotermală – sursă de căldură având ca origine interiorul Pământului. Izvoarele hidrotermale prezente la mari adâncimi în Oceanul Pacific proiectează mari cantități de apă supraîncălzită, care reacționează cu roca bazaltică, solubilizând diferite substanțe. Energia geotermală este convertită în energie chimică, sub forma unor compuși anorganici reduși care sunt utilizați de MICROORGANISME.

Geotoga – gen de bacterii (ordinul Thermotogales), cu celule bacilare (0,5-0,7 \times 3,0-20 μ m) înconjurate de o structură ca o teacă externă, vizibilă la microscopul cu contrast de fază; izolate sau cu 2-5 celule într-o teacă, mobile, Gram-negative. Strict anaerobe; METABOLISM fermentativ. Moderat termofile (optim 50°C). Au nevoie de NaCl 3,5% (concentrația optimă). Specia tip: *Geotoga petraea*; %GC: 30. Izolate din „saramuri” asociate cu zăcămintele de țiței din Oklahoma și Texas. Alte specii: *G. subterranea*.

geotropism – deplasare sau creștere a unor organisme vii ca răspuns la forța gravitațională. Rădăcinile plantelor au un geotropism pozitiv.

germ-free – termen englez care se referă la organisme obținute și menținute în condiții

speciale, în așa fel încât sunt lipsite complet de MICROORGANISME (atât de cele din MICROBIOTA normală cât și de microorganisme din mediu); organisme sterile.

germicid – denumire colocvială pentru substanțele chimice utilizate ca dezinfectanți, în condiții în care nu se poate practica sterilizarea prin căldură.

germinare – 1. (*bacteriol.*) trecerea SPORULUI bacterian de la starea criptobiotică, de viață latentă, la starea vegetativă, de viață activă, în urma procesului de **activare**. Declanșată de expunerea sporilor activați la stimuli nespecfici (prezența în mediu a glucozei, acizilor aminați, nucleozidelor etc.). Stadiul de latență încetează, activitatea metabolică crește, rezistența la agenți fizici și chimici dispare. În final are loc distrugerea învelișurilor sporale și ieșirea unei noi bacterii, care trece în faza de creștere vegetativă; 2. un proces similar are loc în timpul germinării sporilor fungici.

germoplasmă (*E. germ plasm*) – 1. termen vechi utilizat pentru a desemna materialul ereditar, transmis de la o generație la alta prin intermediul GAMEȚILOR. În prezent, raportat la instituțiile, **Băncile de Germoplasmă**, ce asigură conservarea materialelor genetice valoroase ce ar putea fi pierdute în condiții necontrolate. Reprezintă o sursă importantă de păstrare a unor proprietăți utile, care dacă sunt pierdute în condiții naturale pot fi recuperate și încorporate în noi varietăți; 2. în TEORIA PLASMEI GERMINATIVE (*germ plasm theory*; Weissman, 1886) conform căreia materialul ereditar este transmis la descendenți prin celulele germinale, care asigură la fiecare individ formarea celulelor somatice: plasma germinativă este neschimbată de la o generație la alta. Teorie, în prezent, depășită; v. TEORIA PLASMEI GERMINATIVE.

gerontoplaste – categorie de PLASTIDE caracteristice senescenței, care iau naștere din CLOROPLASTE; în anumite condiții, această tranziție este reversibilă. Spre deosebire de alte plastide, METABOLISMUL gerontoplastelor este exclusiv catabolic. Componentele stromale și membranele tilacoide sunt treptat degradate, dar învelișurile membranare intern și extern rămân intacte. Nutrienții rezultați sunt exportați din frunza senescentă și pot fi reutilizați în alte părți ale plantei, de exemplu, în frunzele tinere sau în semințele în creștere.

Gerstmann-Straussler-Scheinker – v. SINDROM GERSTMANN-STRAUSSLER-SCHINKER.

Gestalt (*G. formă*) – curent ce susține principiul integralității și structuralității, apărut în

psihologie și preluat ulterior în biologie și medicină, conform căruia în cazul fenomenelor biologice, proprietățile întregului funcțional diferă de cele presupuse ca derivate de la suma părților componente și nu pot fi considerate ca reprezentând simpla însumare a acestora.

GGA – CODON în structura ADN și ARNm, care codifică aminoacidul glicină (Gly sau G).

GGC – CODON în structura ADN și ARNm, care codifică aminoacidul glicină (Gly sau G).

GGG – CODON în structura ADN și ARNm, care codifică aminoacidul glicină (Gly sau G).

GGT – CODON în structura ADN, care codifică aminoacidul glicină (Gly sau G).

GGU – CODON în structura ARNm, care codifică aminoacidul glicină (Gly sau G).

Giardia – gen de protozoare flagelate parazite (clasa Zoomastigophorea, ordinul DIPLOMONADIDA, subordinul DIPLOMONADINA), care produc infecții larg răspândite la om și diferite vertebrate, după contaminare pe cale orală cu chiști infecțioși. Agentul patogen *Giardia intestinalis* (*G. duodenalis* sau *Lamblia intestinalis*) prezintă TROFOZOIȚI (formă vegetativă) cu aspect de jumătăți de pară, rotunjită anterior, ascuțită posterior cu fața dorsală convexă și cea ventrală ușor concavă purtând o ventuză puternic adezivă (*sucker* sau *sucking disc*), cu proteine contractile, prin intermediul căreia parazitul aderă de mucoasa intestinală. Prezintă 8 FLAGELI DE TIP EUCARIOT, trei perechi laterale și a patra la extremitatea distală, la capătul posterior al celulei, fiecare având un KINETOPLAST. Celulele conțin o pereche de AXOSTILI și 1-2 structuri bacilare (corpui mediani sau parabazali), care apar în centrul celulei și sunt orientați perpendicular pe axul lung al acesteia. Trofozoii se reproduc prin diviziune simplă. Chiștii ovoizi (7-10 × 11-15 μm) se formează în lumenul intestinului. La maturitate au patru NUCLEI, grupați, în general, la un pol. Sunt eliminați prin fecale. Îndepărtarea peretelui lor are loc în stomacul noii gazde. Se eliberează o celulă cu patru nuclei care formează fiecare doi trofozoii ce se leagă cu ajutorul „ventuzelor” pe enterocitele cu marginea „în perie”; le lezează, împiedică tranzitul la nivel membranar, posibil și cu ajutorul unor infecții bacteriene sau fungice asociate. Sistemica genului *Giardia* este controversată: *G. intestinalis* (*G. duodenalis*; *Lamblia*) patogenă pentru mamifere și pentru om, *G. muris* la rozătoare, *G. agilis* la broaște din genul *Rana* spp.; v. EUCARIOTE AMITOCONDRIATE.

gibereline (*E. gibberellins*) – familie de fitohormoni terpenoidici tetraciclici (C_{19} sau C_{20}) produși de *Gibberella fujikuroi* în frunzele plantelor, cu rol în creșterea tulpinilor, mobilizarea rezervelor nutritive și germinarea semințelor; stimulează sinteza ARN la plantele pitice în nanismul indus de unele virusuri, care afectează sinteza endogenă a giberelinelor. În funcție de natura și poziția grupărilor substituite în structura de bază a fost descris un număr foarte mare de gibereline diferite notate: GA_1 , GA_2 , GA_3 (*Gibberellic Acid*) ș.a.m.d. Produse la scară industrială de *G. fujikuroi* pot fi folosite pentru tratarea căderii premature a fructelor, pentru ameliorarea calității și producției strugurilor, stimularea creșterii plantelor subdezvoltate, grăbirea germinării orzului de malț (fig. F7).

giga+ (simbol G) – prefix SI cu semnificația „multiplică cu 10^9 ”.

GILBERT, Walter (1932) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1980) împreună cu Frederick SANGER, pentru contribuțiile la determinarea secvenței bazelor din structura acizilor nucleici.

GILMAN, Alfred Goodman (1941) – laureat al premiului Nobel împreună cu Martin RODBELL (Fiziologie sau Medicină, 1994) pentru descoperirea proteinelor G și a rolului lor în transducția semnalelor în celule.

gimnosperme (Gr. *gymnos* = nud; *sperma* = sămânță) încrengătură de CORMOFITE (Gymnospermatophyta, sin. Pynophyta) formată din plante lemnoase (arbori, arbuști, rar liane), cu flori unisexuate organizate în conuri. Conurile ♀ poartă ovule descoperite (nude) neînchise într-un ovar ca în cazul ANGIOSPERMELOR. După fecundare, formează semințe de asemenea nude (neînchise în fructe). Embrionul este prevăzut cu numeroase cotiledoane. Arborii sunt de esență moale, întrucât în structura lemnului predomină traheidele. Apărute în DEVONIAN (>10000 de specii), în prezent mai persistă ~800 de specii, grupate în patru filumuri: Coniferophyta, Cycadophyta, Gingkophyta și Gnetophyta.

gin (de la *E. geneve*; Fr. *genièvre* = fructe de ienupăr) – (biotechnol.) băutură alcoolică tare fermentată cu LEVURI de fermentație superioară, rezistente la alcool, distilată pornind de la o plămadă de porumb sau secară și redistilată, cu adăugare de diferite plante aromate și în special boabe de ienupăr (*Juniperus communis*).

girază (ADN girază; topoizomerază de tip II) – denumire colocvială a topoizomerazei II de la *ESCHERICHIA COLI*, ENZIMĂ heterotetrameră (EC 5.99.1.3) alcătuită din două subunități:

A (875 de aminoacizi; 96,85 kDa) și B (803 aminoacizi; 89,72 kDa), având formula A_2B_2 . Catalizează printr-un proces complex suprarăsucirea negativă a moleculelor de ADN dublu catenar circular închis covalent, relaxate sau suprarăsucite pozitiv, *in vivo* și *in vitro*, într-un proces dependent de ATP. În absența ATP favorizează relaxarea moleculelor suprarăsucite negativ, nu și a celor suprarăsucite pozitiv. Se leagă de ADN d.c., la nivelul unor situsuri specifice pe un segment lung de ~150 pb, producând incizii decalate (*staggered breaks*) ale ADN d.c.. Subunitatea B se leagă de ATP modificându-i temporar starea conformațională, care revine la normal după hidroliza acestuia. Subunitatea A este răspunzătoare de „ruperea” (incizia) ADN d.c., iar subunitatea B este o ATPază. Giraza poate catena (sau decatena) ADN prin cuplarea a două molecule de ADN d.c. circular închis covalent, prin „ruperea” moleculelor dependentă de ATP și „trecerea” ADN d.c. prin breșa generată, urmată de reunirea catenelor și, respectiv, desfacerea moleculelor de catenani astfel create. Rol în producerea și menținerea unui anumit grad de suprarăsucire corectă a ADN în celule, participare în replicare, recombinare, reparație, transpoziție și unele procese de TRANSCRIERE GENETICĂ. Inhibată de: ADRIAMICINĂ, ACID NALIDIXIC și NOVOBIOCINĂ; v. ADN GIRAZĂ; TOPOIZOMERAZE.

girază inversă (*E. reverse gyrase*) – ENZIMĂ prezentă la procariote hipertermofile aparținând domeniului ARCHAEA. Descrisă inițial la *Methanothermus fervidus*, care conține unele proteine similare HISTONELOR, ce formează structuri asemănătoare NUCLEOSOMILOR, în care moleculele de ADN sunt suprarăsucite pozitiv. Probabil că acest fenomen explică rezistența ADN la denaturarea termică în cazul MICROORGANISMELOR respective. Nu se cunosc interrelațiile girazei inverse cu TOPOIZOMERAZELE normale, active în procesul de replicare și transcriere a informației genetice.

Girus (de la *Giant virus*) – denumire propusă de Claverie și colab. (2006) pentru a marca proprietățile neobișnuite ale virusurilor gigante: 1) dimensiunile mari ale CAPSIDEI care poate include GENOMUL unui MICROORGANISM eucariot (de exemplu, echivalentul genomului *Saccharomyces cerevisiae*); 2) genomul complex (1,2 Mb) depășește cantitativ pe cel al multor bacterii; 3) identificarea a 981 de gene funcționale; 4) prezența unor gene considerate ca marcante pentru viața celulară: gene care aparțin aparatului de replicare, gene implicate

în transcrierea și în traducerea informației genetice etc. Pe baza acestor date, ei consideră că virusurile gigante pot desfășura unele activități esențiale chiar fără a recurge la funcții codificate de NUCLEUL celulei-gazdă, manifestând un grad semnificativ de autonomie. Claverie și colab. (2009; 2010) consideră că *Girus*-urile datorează complexitatea genetică unui ancestor propriu, ipotetic relativ recent, care posedă o serie de activități care s-au pierdut prin EVOLUȚIE REGRESIVĂ, dar care asigură o continuitate între virusurile clasice și paraziții și simbiozii intracelulari. Contestă rolul TRANSFERULUI ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE, considerat esențial încă din perioada apariției primelor celule și demonstrat de-a lungul evoluției și în prezent. Practic însă, această propunere și celelalte lucrări asociate se încadrează în intenția autorilor de a determina restructurarea fundamentală a înțelegerii lumii virusurilor. Ei consideră că separarea virusurilor de organisme vii pe baza unor **criterii discriminatorii cumulate** (Lwoff, 1964) este inadecvată, iar considerarea VIRIONILOR ca entități fundamentale, definitorii ale lumii virusurilor, este o mare greșeală. Virionii ar fi simple vehicule genetice utilizate pentru a transporta genomul de la o celulă la alta, într-o regiune în care acesta va iniția formarea „fabricii de virus” (*virus factory*), sediul replicării, transcrierii și traducerii informației genetice, utilizând rezerva de precursori a celulei-gazdă. „Fabrica de virus” (*virocell*), structură intracelulară având diametrul de 6,0 μm, „este virusul adevărat” (Claverie, 2009). După Fonterre (2010), „celula-gazdă infectată este adevăratul virus”. **Având multe elemente speculative și contradictorii, conceptul de *Girus* și implicațiile sale nu au fost preluate până în prezent (2011) nici de publicațiile științifice și nici de specialiștii în domeniu; v. MIMIVIRIDAE; VIRUSUL MIMI.**

Glc – simbol pentru GLUCOZĂ (D-glucopiranoză).

GlcN – simbol pentru GLUCOZAMINĂ.

GlcNAc – abrev. pentru N-acetil-D-glucozamină.

glebă (L. *gleba* = bulgăre) – (*micol.*) regiunea internă fertilă a BASIDIOCARPULUI la GASTEROMYCETES (BASIDIOMYCOTA), acoperită de PERIDIE. În funcție de specie, țesutul său poate fi sub forma unui perete subțire monomitic (hife generative) sau dimitic (hife generative și scheletale). Hifele scheletale cu perete gros, formează CAPILIȚIUL.

gliadine – (*biotehnol.*) grup de proteine bogate în PROLINĂ, reprezentând proteina de rezervă majoră în semințele de grâu. Solubile în alcool

70%. Asociată cu GLUTENINELE formează GLUTENUL. După hidratare formează o masă lipicioasă – **aluatul**.

glican – sinonim pentru polizaharide sau oligozaharide. Pot fi homopolimeri sau heteropolimeri, lineari sau ramificați. De exemplu, CELULOZA este un glican, mai precis un **glucan** (homopolimer de GLUCOZĂ), în care unitățile de D-glucoză sunt atașate între ele prin legături glicozidice β1→4; CHITINA este, de asemenea, tot un homopolimer cu legături β1→4 între unități de N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ. Termenul de glican este cel mai adesea asociat cu partea glucidică a glicoproteinelor, a glicolipidelor sau a proteoglicanilor. În funcție de tipul de legătură dintre proteină și glican se disting O-glicani (LEGĂTURA se realizează prin intermediul SERINEI sau TREONINEI) și N-glicani (prin intermediul ASPARAGINEI). În calitate de molecule de suprafață celulară, proteoglicanii îndeplinesc numeroase funcții în recunoașterea și adeziunea celulelor, funcții mediate de interacțiuni glican-glican.

gliceride (sin. acilgliceroli; grăsimi neutre) – esteri ai acizilor grași cu glicerolul. În funcție de numărul grupărilor HIDROXIL esterificate din molecula de GLICEROL pot fi **monogliceride** (monoacilgliceroli) sau **digliceride** (diacilgliceroli), prezente în intestin și ca intermediari ai metabolismului lipidic. Când toate cele trei grupări hidroxil ale glicerolului sunt esterificate cu acizi grași se formează triacilglicerol (TRIGLICERIDE). În **trigliceridele simple**, cei trei acizi grași sunt identici, în timp ce în **trigliceridele mixte** sunt de două sau trei tipuri diferite. Proprietățile fizico-chimice ale trigliceridelor țin de natura acizilor grași constitutivi: cele care conțin acizi grași saturați sunt solide sau semisolide la temperatura camerei. Cele de la plante (uleiuri vegetale) sunt lichide. La animale concentrația acizilor grași saturați este mai mare. Trigliceridele sunt substanțe de rezervă în organismele animale și la plante. Proporția lor este diferită de la o specie la alta, iar în cadrul speciei este diferită în diferite organe.

glicerol (CH₂OH-CHOH-CH₂OH) – 1,2,3-propantriol, intermediar metabolic al CĂII EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS, component structural al unor lipide biologice importante (trigliceride și fosfatidil-fosfolipide), utilizat de unele bacterii (*ESCHERICHIA COLI*) ca unică sursă de carbon și energie în prezența unor acceptori externi de electroni (O₂, NO₃⁻ etc.); produs minor în cursul mai multor fermentații. Poate fi fermentat de *Klebsiella pneumoniae* și de alte

microorganisme. Produsul chimic prezent ca un lichid vâcos, incolor, dulce, higroscopic este utilizat drept CRIOPROTECTOR. Denumirea veche de **glicerină**, utilizată încă în tehnică și farmacie, este nerecomandabilă.

glicină (simbol Gly sau G; denumire anterioară GLICOCOL) – cel mai simplu și mai mic aminoacid natural (75 Da) monoaminomonocarboxilic (acid aminoacetic, H_2N-CH_2-COOH) codificat în sinteza proteinelor de CODONII: GGA, GGC, GGG și GGU. Neesențial pentru mamifere. Prezent în cantități mai mari în collagen și elastină. Gust dulce.

glicin-betaină – V. BETAINĂ.

Glicobiologie – domeniu al științelor biologice care studiază structura, sinteza și rolul biologic al GLICOCONJUGAȚILOR. Include studiul LECTINELOR, al GLICOPROTEINELOR, GLICOLIPIDELOR, PROTEOGLICANILOR ș.a. Glicopatologia se ocupă cu aspectele anormale ale domeniului și cu rolul glicoconjugatilor în manifestările clinice ale diferitelor stări patologice.

glicobiom – ansamblul structurilor chimice de pe suprafața celulelor bacteriene (în special, polizaharide și diferite molecule glicozilate), care formează o componentă majoră din biomasa acestora. Rolul celor mai multe nu este integral elucidat. Cel mai important ca dimensiune și greutate moleculară este PEPTIDOGLICANUL din structura parietală a bacteriilor Gram-pozitive. Structura de bază a acestuia este în mare măsură invariantă, în timp ce alți constituenți (glicopolimeri de suprafață și diferite molecule glicozilate) sunt foarte diverși și adesea cu specificitate de specie sau tulpină.

glicocalix – 1. orice structură de natură polizaharidică situată pe suprafața celulei bacteriene, în afara membranei externe a peretelui celular al bacteriilor Gram-negative sau pe suprafața stratului peptidoglicanic la bacteriile Gram-pozitive (Costerton, 1982). Apare ca o masă de filamente polizaharidice, atașate de lipopolizaharidele de pe suprafața bacteriilor, formând în ansamblu o structură ca o împletitură „încălțită” pe suprafața celulei. Asigură fixarea fermă și adesea specifică de alte celule sau suporturi neanimate (Costerton, 1978). Prezent la celulele aflate în condiții naturale, care apar pe electronografii ca incluse într-o rețea de fibre, ce aderă unele de altele și de alte celule sau suprafețe inerte. Considerată ca adevărata suprafață funcțională a celulelor, favorizează aderența acestora de diferite substraturi, cu formarea

de microcolonii, creând condiții favorabile de nutriție prin menținerea și concentrarea ENZIMELOR degradative. Leagă diferiți ioni și molecule din mediul înconjurător. Favorizează aderența bacteriilor patogene de celulele-țintă specifice, asigură fixarea și menținerea lor împiedicând îndepărtarea din organism, împiedică FAGOCITOZA, le conferă rezistență mărită față de acțiunea bacteriilor prădătoare, a bacteriofagilor și protozoarelor. În mediile naturale (ape curgătoare, sedimente acvatiche) favorizează colonizarea abundentă a unor substraturi inerte, formarea de asociații de două sau mai multe specii, care acționează sinergic în diferite procese fiziologice; 2. în ultimii ani, termen folosit fără discriminare pentru a include capsula, stratul mucos, stratul S și, în general, orice tip de strat polizaharidic sau glicoproteic care înconjoară celulele bacteriene; 3. la eucariote este descris ca un strat dens în jurul membranei plasmatică, bogat în compuși glicozidici (PROTEOGLICANI și GLICOPROTEINE), vizibil la microscopul electronic. Deoarece aceste molecule sunt adesea proteine membranare integrate, ce pot fi denaturate prin tehnicile de fixare pentru MICROSCOPIA ELECTRONICĂ, unii cercetători recomandă evitarea utilizării acestui termen.

glicocol – denumirea inițială a aminoacidului GLICINĂ.

glicoconjugat – orice macromoleculă biologică ce conține o componentă glucidică. Utilizat ca termen generic pentru molecule din categoria GLICOPROTEINELOR, glicopeptidelor, GLICOLIPIDELOR, PROTEOGLICANILOR.

glicoforine (E. *glycophorins*) – clasă de GLICOPROTEINE (sialoglicoproteine) transmembranare, foarte abundente în hematiile umane (aproximativ 2% din totalul proteinelor de membrană), alcătuite dintr-un component major polipeptidic intens glicozilat; formate din trei domenii: unul transmembranar în fiecare monomer lung de 3,75 nm (23 de aminoacizi cu structură α -helică), care străbate o singură dată stratul dublu-fosfolipidic (prototip de *single-pass protein*); un al doilea, C-terminal, în CITOSOL (pe suprafața internă a membranei) și al treilea, N-terminal, pe suprafața externă a membranei, intens glicozilat cu catene glucidice legate de SERINĂ, TREONINĂ și ASPARAGINĂ. **Glicoforinele A** (CD235a) și **B** (CD235b) sunt sialoglicoproteine majore ale membranei eritrocitare, reprezentând determinanții antigenici ai grupelor de sânge MN și Ss; glicoforinele A, B și E sunt membre

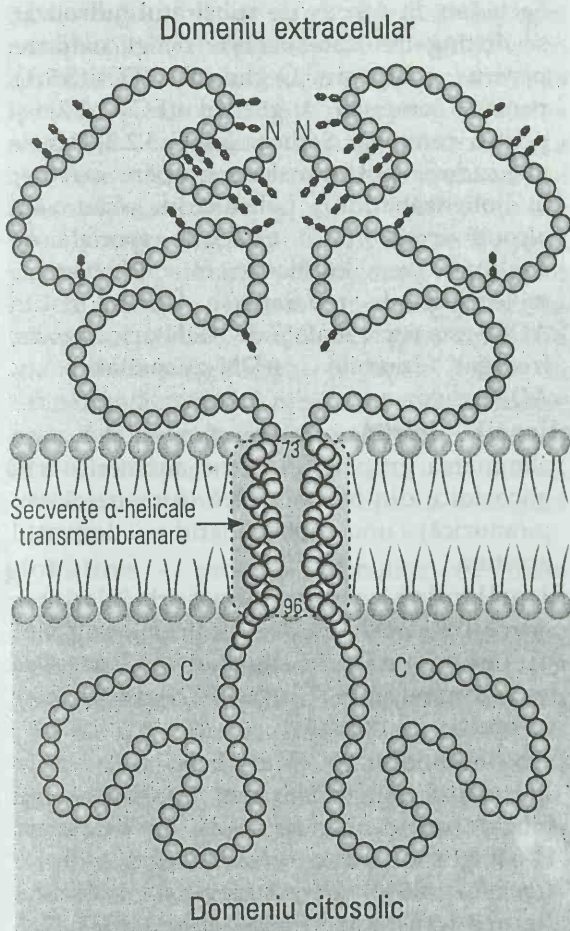


Fig. G3. Reprezentare schematică a structurii dimerului de glicoforină A. Fiecare monomer prezintă un singur domeniu transmembranar hidrofob, un α -helix de 24 de aminoacizi (după MacKenzie și colab., 1997).

ale aceleiași familii de proteine, iar la om genele corespunzătoare sunt localizate pe brațul lung al cromosomului 4 (4q31.21). Ambele glicoforine leagă anti-*N*-lectina de la *Vicia graminea* și, probabil, alte aglutinine vegetale. Glicoforina A (fig. G3) are și rolul de receptor, în special, pentru *Influenza A virus* și *Influenza B virus*. Glicoforina C este o sialoglicoproteină minoră a membranei eritrocitelor umane (128 de aminoacizi), având un rol important în reglarea stabilității mecanice a acestora. De asemenea, probabil, are rolul de receptor pentru merozoizii de *Plasmodium falciparum*. Gena respectivă este localizată pe brațul lung al cromosomului 2 (2q14-q21). Glicoforina D este o formă trunchiată a glicoforinei C: lipsesc primii 29 de aminoacizi; codonul 30 (ATG) din gena pentru glicoforina C este CODONUL START pentru glicoforina D.

glicogen – polizaharid ramificat, un β -glucan de rezervă, specific celulei animale (ficat și mușchi striat), dar prezent și la bacterii, fungi

(cu excepția oomicetelor), protozoare și chiar anumite plante. Se aseamănă cu AMILOPECTINA, dar lungimea lanțului glucanic este mai scurtă (10-12 glucoze) și ramificarea mult mai importantă; legăturile glicozidice $\alpha 1 \rightarrow 4$ sunt în interiorul lanțului glucanic, iar $\alpha 1 \rightarrow 6$ la nivelul punctelor de ramificare. Glicogenul se colorează cu iod iodurat (soluție LUGOL) în brun-roșatic, iar cu carmin (după prefixarea celulelor în alcool) în roșu. Degradarea glicogenului implică transferul unei glucoze de la capătul nereducător al lanțului glucanic la un fosfat anorganic, reacție catalizată de glicogen fosforilază. În cazul celulei hepatice transformarea glicogenului în glucoză este stimulată de glucagon și adrenalină. Sinteza de glicogen se numește **glicogenogeneză**, iar degradarea sa **glicogenoliză**; v. AMILOPECTINĂ.

glicom (E. *glycome*) – totalitatea moleculelor glucidice, libere sau încorporate în molecule mai complexe (glicoproteine, glicolipide, proteoglicani, glicozaminoglicani etc.) dintr-un organism.

glicolipide – compuși formați dintr-o fracțiune glucidică (mono- sau oligoglucidică) și una lipidică, legate covalent. Prezente la bacterii ca glicozil-diacylglicerol și glicozil-glicerofosfolipide. Sunt prezente în celulele animale în membrana celulară (sfingolipide, cerebrozide și cerebropoliozide) ca și la plante. Sunt molecule cu caracter bipolar (un pol HIDROFIL și altul HIDROFOB). Implicate în fenomenele de recunoaștere intercelulară, în imunitate și oncogeneză.

glicoliză – v. CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS.
glicoproteina amiloidogenă (sin. proteina-precursor a amiloidului sau proteina A4) – glicoproteină integrată membranară din creier, precursor al AMILOIDULUI β , depusă ca material inert, insolubil în MALADIA ALZHEIMER.

glicoproteine – orice proteină care are legate covalent una sau mai multe unități glucidice, pe calea grupării OH a SERINEI sau TREONINEI (O-glicozilare) sau prin gruparea NH_2 a ASPARAGINEI (N-glicozilare). Conținutul în glucide poate varia în limite foarte largi (0,2-50%). Unitățile glucidice implicate pot fi hexoze (GLUCOZA, MANOZA, GALACTOZA), pentoze (XILOZA), hexozamine (GLUCOZAMINA), derivați acetilați ai hexozaminelor (N-ACETIL-GLUCOZAMINA, N-acetil-galactozamina), ACIDUL NEURAMINIC etc. Prezente în plasmă, diferite țesuturi, secreții, intră în compoziția unor proteine secretate (enzime, hormoni, limfokine, mucoproteine) sau sunt expuse pe suprafața celulelor (receptori).

Componentul glucidic are un rol deosebit de important în determinarea activităților biologice ale moleculelor respective.

glicosom (E. *glycosome*) – organit subcelular („microcorp”) prezent la protozoare parazite (*Trypanosoma*, *Leishmania* etc.). Conține cele mai multe ENZIME implicate în calea glicolitică de la glucoză la 3-fosfoglicerat. Au probabil origine endosimbiotică, anterioară celei care a generat MITOCONDRIILE.

glicozamină – termen nerecomandat pentru aminodezoxizaharid.

glicozaminoglicani (acron. GAG; sin mucopolizaharide) – polimeri cu catene lungi lineare, formați din peste 100 de unități dizaharidice, repetate alternativ în ordine strict riguroasă, în componența cărora intră un zahăr aminat: N-ACETIL GLUCOZAMINA (GlcNAc) sau N-acetil galactozamina (GalNAc), alternând cu GALACTOZAMINA (GalA) sau cu un ACID URONIC (ACID D-GLUCURONIC sau acid L-iduronic). Pe baza naturii unităților monozaharidice au fost descrise patru clase majore de GAG: 1) acid hialuronic sau hialuronan (acid D-glucuronic + N-acetil-D-glicozamină); 2) chondroitin (dermatan) sulfat (acid D-glucuronic sau acid L-iduronic + N-acetil D-galactozamină); 3) heparan sulfat (acid D-glucuronic sau acid L-iduronic + N-acetil sau N-sulfo-D-glicozamină); 4) keratan sulfat (D-galactoză + N-acetil-D-glicozamină). Structura tridimensională a moleculelor de GAG permite captarea apei și formarea unei matrici gelatinoase hidratate, în care sunt inclavate fibrile de COLAGEN și ELASTINĂ. Glicozaminoglicanii (cu excepția hialuronatului) sunt componenți ai PROTEOGLICANILOR din MATRICEA EXTRACELULARĂ.

glicozid – compus organic caracterizat printr-o legătură glicozidică între un atom de carbon anomerice al unei unități glucidice (mono- sau oligoglucid) și molecula neglucidică (AGLICON). După natura glucidului, care poartă carbonul anomerice, se numește glucozid (D-glucoză), galactozid (D-galactoză), ramnozid (L-ramnoză), ribozid (D-riboză) ș.a. Glicozidele sunt foarte răspândite în natură la plante, dar și la animale.

glicozidaze – termen general pentru ENZIMELE (subclasa EC 3.2) care hidrolizează LEGĂTURILE GLICOZIDICE dintre subunitățile glucidice ale unui polizaharid. Nu sunt foarte specifice pentru un anumit substrat. Pot fi α și β -glicozidaze. Spre exemplu, LIZOZIMUL clivează legăturile glicozidice în configurație β dintre monozaharidele peretelui celular

bacterian. În funcție de substratul hidrolizat, se disting trei sub-subclase de glicozidaze: pentru compușii O-glicozil (EC 3.2.1), pentru compușii N-glicozil (EC 3.2.2) și pentru compușii S-glicozil (EC 3.2.3). Unele glicozidaze pot transfera grupări GLICOZIL în oligozaharide, polizaharide sau alți alcooli acceptori. O categorie specială de N-glicozidaze, implicate în mecanismele moleculare de reparație a leziunilor din ADN, este reprezentată de ADN-GLICOZIDAZE, frecvent numite ADN-glicozilaze; v. ADN-GLICOZIDAZE.

glicozil – grupare chimică rezultată prin eliminarea grupării HIDROXIL anomerice sau glicozidice din forma ciclică (furanozică sau piranozică) a unui monozaharid sau derivat al acestuia.

glicozilamină – compus format prin înlocuirea grupării hidroxil anomerice din forma ciclică a unui monozaharid sau derivat al acestuia cu o grupare amino. Termenul N-glicozid este incorect; v. GLICOZAMINĂ.

glicozil-transferaze (transglicozilaze) – grup de ENZIME care catalizează transferul unui glucid (monozaharid) de la un nucleozid la alt glucid sau la un aminoacid acceptor (reacție de TRANSGLICOZILARE). Includ: hexozil-transferaze (EC 2.4.1.1 → EC 2.4.1.206); pentozil-transferaze (EC 2.4.2.1 → EC 2.4.2.37) și enzime care transferă alte grupări glicozil (EC 2.4.99.1 → EC 2.4.99.11).

glicozilare – principala modificare chimică a proteinelor constând din atașarea unui oligozaharid specific, linear sau ramificat (2-60 de unități), de gruparea hidroxil a aminoacizilor SERINĂ și TREONINĂ (O-glicozilare) sau la nivelul grupării amino ale ASPARAGINEI (N-glicozilare). Procesul de formare a GLICOPROTEINELOR este inițiat în lumenul RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS și este de regulă terminat în COMPLEXUL GOLGI. Moleculele glucidice atașate includ: MANOZA, N-ACETIL GLUCOZAMINA, N-acetil-galactozamina, GALACTOZA, FUCOZA și ACIDUL NEURAMINIC (sialic).

gliotoxină – (micol.) MICOTOXINĂ din familia epi-politio-dioxopiperazinei produsă de fungi din genurile *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium* și *Trichoderma* cu activități imunosupresoare și de inducere a morții apoptotice la mai multe tipuri celulare. Efectul imunosupresor ar acționa ca un factor de virulență la *A. fumigatus* și *CANDIDA* spp.

glioxisom – tip de PEROXISOM specializat (microbody) prezent numai în celulele vegetale și semințe care stochează LIPIDE

(triacil-glicerol) ca sursă de C și energie, respectiv în endosperm sau cotiledoane, în funcție de specie. Prezent, de asemenea, la unele MICROORGANISME eucariote. Conține CATALAZĂ, ENZIMELE CICLULUI GLIOXILATULUI și cea mai mare parte din activitatea de β -oxidare a acizilor grași. La nivelul său are loc conversia grăsimilor la glucide. Persistă numai o perioadă scurtă după germinare (7-14 zile), necesară pentru epuizarea lipidelor stocate, după care sunt convertiți la PEROXISOMI. Reapar la unele plante la senescență, probabil pentru a degrada lipidele derivate din membranele celulelor bătrâne.

Gln – simbol pentru α -aminoacidul L-GLUTAMINĂ (alternativ pentru Q în notația cu o singură literă).

globuline – proteine globulare cu masa moleculară cuprinsă între 120 și 250 kDa, insolubile în apă, dar solubile în soluții saline diluate. Au caracter slab acid ($pI = 5-6$) și pot fi precipitate din soluție cu sulfat de amoniu (50%, concentrație finală) la pH neutru. În funcție de metoda de separare folosită, globulinele pot fi clasificate în patru fracțiuni: α_1 , α_2 , β și γ (separare electroforetică în gel de agaroză sau pe membrane de acetat de celuloză) sau globuline 7S, 19S etc. (separare prin ultracentrifugare).

α -globuline – fracțiune a GLOBULINELOR serice sau plasmatice cu cea mai mare mobilitate electroforetică după albumină, care cuprinde o mare varietate de proteine: transportori plasmatici (transcortina, proteina de legare a tiroxinei etc.), inhibitori proteazici (α_1 -antitripsina, α_1 -antichimotripsina), GLICOPROTEINE (α_1 -glicoproteina acidă sau orosomuroidul). În mod normal, după electroforeză, se disting două benzi: α_1 și α_2 . În unele afecțiuni inflamatorii și neoplazii crește concentrația α -globulinelor.

β -globuline – fracțiune a GLOBULINELOR care reprezintă 9-15% din proteinele serice sau plasmatice și care se separă prin electroforeză ($pH = 7,5-8,0$) între globulinele α și γ . În anumite condiții se pot distinge două benzi: β_1 și β_2 . β -globulinele cuprind o diversitate de proteine: LIPOPROTEINE, TRANSFERINE, o mare parte din componentele SISTEMULUI COMPLEMENT etc.

γ -globuline – fracțiune a GLOBULINELOR serice sau plasmatice cu migrarea electroforetică cea mai lentă. În serul uman banda γ -globulinelor, prin comparație cu celelalte globuline, este cel mai bine reprezentată. Cea mai mare parte a γ -globulinelor sunt imunoglobuline

(ANTICORPI) care nu sunt sintetizate în ficat cum sunt aproape toate celelalte proteine serice. Din acest motiv, raportul ALBUMINĂ serică/ γ -globuline a fost mult timp considerat un indicator foarte important al funcției hepatice. Frațiunea γ -globulinelor poate fi separată de albumină și de celelalte globuline serice, concentrată și utilizată pentru a crea rapid și pentru o scurtă perioadă de timp o imunitate pasivă la copiii prematuri sau la persoanele periclitate să facă o infecție virală severă. Se administrează intramuscular și nu intravenos. Preparatele de γ -globuline concentrate au tendința de agregare spontană, ceea ce poate duce la șoc ANAFILACTIC sever în cazul administrării intravenoase. Se declanșează o adevărată cascadă de reacții care implică agregarea trombocitelor și activarea SISTEMULUI COMPLEMENT care generează ANAFILATOXINELE C3a și C5a. O parte din componentele SISTEMULUI COMPLEMENT fac parte din γ -globuline. Lipsesc în anumite boli congenitale (AGAMAGLOBULINEMIA sau maladia Bruton).

Globuloviridae (L. *globulus* = sferă mică) – familie de virusuri recent identificată (Häring și colab., 2004), cu VIRIONI sferici (diametru 100 nm) ce conțin o NUCLEOCAPSIDĂ în conformație superhelică în care genomul (asociat cu o proteină de legare a ADN) este acoperit de un înveliș proteic (fig. G4). **Genomul este reprezentat de o moleculă de ADN d.c. linear** (20-30 kbp), cu secvențe redundante la extremități, sub forma unor repetiții terminale inversate. Cele 48 de GENE identificate nu au similarități semnificative cu cele existente în bazele de date. Prezente în izvoarele fierbinți din *Yellowstone National Park* (SUA), infectează exclusiv MICROORGANISMELE arheane

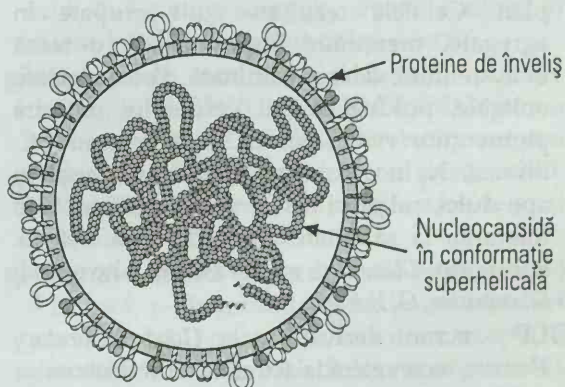


Fig. G4. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Globuloviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

hipertermofile: *Pyrobaculum* și *Thermoproteus*.

Gen unic – *Globulovirus* – cu „specia” tip: *Pyrobaculum spherical virus* (PSV).

Gloeobacter (Gr. *gloios* = lipicios; *bakterion* dim. *baktron* = bastonaș) – cianobacterie unicelulară (subsecțiunea I form-genus VII, inițial *Chroococcales*) cu celule ovoide sau bacilare, din care lipsesc **TILACOIDELE** intracelulare. Aparatul de recoltă a luminii și de **FOTOSINTEZĂ** este asociat cu membrane celulare. **FICOBILIPROTEINELE** sunt prezente într-un strat gros de 50-70 nm, cilindric, pe suprafața internă a membranei celulare. Diviziune binară, transversală într-un singur plan. Celulele prezente în agregate neregulate sunt menținute împreună de o teacă. Coloniile sunt violet datorită pigmentilor celulari (**FICOERITRINA** care conține ficoeritrobilina și ficourobilina), carotenoid roșu închis, clorofila *a* (redușă cantitativ); %GC: 64. Specia tip: *Gloeobacter violaceus*.

Gloeocapsa (Gr. *gloios* = lipicios; L. *capsa* = cutie) – cianobacterii unicelulare (subsecțiunea I form-genus VIII) cu celule sferice (diametru 3-10 μm). Mobile prin alunecare. **FICOBILIPROTEINE** și **FICOBILISOMI** pe tilacoide. Includ tulpini heterogene, obligat fotoautotrofe sau facultativ **CHEMOORGANOTROFE**. Termotolerante (cresc la >50°C). Diviziune simplă, transversală în 2-3 planuri succesive, perpendiculare unul pe celălalt, datorită cărora apar în agregate, menținute de o teacă multilaminară; %GC: 40-46. Izolate din mlaștini acide, izvoare moderat termale etc.

Gloeotheca (Gr. *gloios* = lipicios; *theka* = înveliș) – cianobacterii unicelulare (subsecțiunea I, form-genus IX, inițial *Chroococcales*), având celule sferice sau bacilare (grosimea 4-6 μm), cu tilacoide dispersate în toată citoplasma. Diviziune binară transversală într-un singur plan. Celulele rezultate sunt grupate în agregate, menținute împreună de o teacă bine definită, adesea laminată. Fotoautotrofe obligate, produc colonii verde-oliv, datorită pigmentilor: **FICIOCIANINA C** și **FICOERITRINA C**. Fixează N_2 în aerobioză. Distribuție largă în ape dulci, mlaștini acide, grote alcaline. Slab tolerante la salinitate crescută; %GC: 40-43. Specia tip: *Gloeotheca membranacea*. Alte specii: *G. coerulea*, *G. linearis*.

GLP – acron. derivat de la *Good Laboratory Practice*, ce se referă la activitatea unui laborator fiabil („cu practică bună”) din punctul de vedere al calificării personalului, al calității și caracterului standard al procedeeleor, precum și al securității, respectiv al riscului minim

de accidente, care ar putea afecta procesul de cercetare sau de producție.

Glu – simbol pentru **ACIDUL L-GLUTAMIC** (alternativ pentru E, în notația cu o singură literă).

glucan – polimer linear sau ramificat (**DEXTRAN**, **AMILOPECTINĂ**), format din unități de **D-GLUCOZĂ**, legate prin **LEGĂTURI GLICOZIDICE** de tip $\alpha 1 \rightarrow 4$ (dextran și **AMILOZĂ**), $\beta 1 \rightarrow 4$ (**CELULOZA**), $\beta 1 \rightarrow 6$ (pustulan). Exemple: celuloză, **AMIDON**, **GLICOGEN**, **CALOZĂ**, **LAMINARINE**.

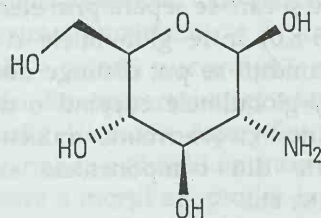
glucide simple – v. **OZE**.

D-glucitol – v. **SORBITOL**.

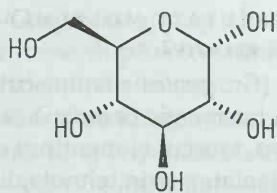
glucomanan – heteroglican din componența peretelui celular vegetal, component major al **HEMICELULOZELOR**, alcătuit din **D-GLUCOZĂ** și **D-MANOZĂ** legate prin **LEGĂTURI GLICOZIDICE** $\beta 1 \rightarrow 4$. Polizaharid major al plantelor **GIMNOSPERME**. Poate conține catene laterale de galactoză („galactoglucomanan”).

Gluconobacter – gen de bacterii Gram-negative sau Gram-variabile (*Acetobacteriaceae*), cu forme variate elipsoidale sau bacilare (0,5-1,0 × 1,0-4,2 μm), izolate, dispuse în perechi, rar în lanț și cu forme de involuție (neregulate, mărite ca volum etc.). Mobile (3-8 flageli polari) sau imobile. În general, aerobe (utilizează O_2 ca acceptor final de electroni). **CHEMOORGANOTROFE**, oxidează etanolul la acid acetic. Produc acid 2-cetogluconic și cel mai adesea și acid 5-cetogluconic de la **D-GLUCOZĂ**. Puternic cetogene când utilizează polialcoolii. Prezente pe flori, fructe, în solul de grădină, în vin, bere, cidru, oțet de vin, în **MICROBIOTA** albinelor. Specia tip: *Gluconobacter oxydans* (include și tulpinile descrise inițial ca *Acetobacter suboxydans*). Utilizate pentru producerea de monobactam și în fermentația **SORBOZEI**. Alte specii: *A. asaii*, *A. prateurii*.

glucozamină – (simbol GlcA) zahăr aminat (2-amino-2-dezoxiglucopiranoză), cu o structură similară **D-glucosei**, cu deosebirea că are o grupare NH_2 la C2. Component



al **CHITINEI** („chitozamină”), al unor mucoproteine, mucopolizaharide, condroitin sulfat etc. Prezent abundent în natură ca β -D-N-acetilglucozamină.

 β -D-Glucoză

glucoză (dextroză; zahăr de struguri; simbol Glc)

– monoglucid (aldohexoză cu formula $C_6H_{12}O_6$) prezent, în special, sub formă de D(+)-glucoză (simbol D-Glu), cel mai stabil din cei 16 izomeri posibili (are 4 atomi de carbon asimetrici: 2,3,4 și 5). În funcție de orientarea spațială a grupării hidroxil față de atomul C1 există sub două configurații: α -D-glucroză (prezentă în AMIDON și GLICOGEN) și β -D-glucroză, în CELULOZĂ. D-glucosa rotește puternic planul luminii polarizate spre dreapta (dextroză). Formează homo- și heterogluclide, oligo- și polizaharide, se asociază cu lipidele complexe în GLICOLIPIDE, dar este frecvent în stare liberă. Se asociază covalent în componența unor dizaharide importante în sistemele biologice ca: MALTOZĂ (două molecule de α -D-glucroză unite printr-o legătură α -glicozidică); LACTOZĂ (β -D-glucroză + β -D-galactoză legate β -glicozidic); ZAHAROZĂ (α -D-glucroză + β -D-fructoză legate α -glicozidic). Glucoza reprezintă principala sursă de energie pentru organisme (Addenda 12).

β -glucozidază (celobiază, gentiobiază, β -D-glucosid-glucohidrolază) – ENZIMĂ (EC 3.2.1.21) care hidrolizează legăturile β 1 \rightarrow 4-D-glucosidice de la extremitatea nereducătoare a CELOBIOZEI și celooligozaharidelor (celotrioze și celotetroze) cu producere de β -D-GLUCOZĂ. Cea de la *Kluyveromyces marxianus* are 845 de aminoacizi și 93,81 kDa.

glucoz-izomerază – ENZIMĂ bacteriană intracelulară, EC 5.3.1.5 (D-xilozo-cetol-izomerază) care asigură conversia specifică a D-GLUCOZEI la D-FRUCTOZĂ (izomerizare). *In vivo*, ar avea ca funcție principală conversia D-XILOZEI la D-XILULOZĂ. Utilizată în industrie în stare imobilizată pentru producerea siropului de fructoză (izosirop – *high fructose corn syrup*), cu valoare de îndulcitor, superioară glucozei și zaharozei. Produsă de *Bacillus coagulans*, *Streptomyces phaeochromogenes*, *S. bikiniensis*, *S. albis*. *Actinoplanes missouriensis* este activă la 65°C și pH <6,5. Prezentă sub forma unor preparate comerciale (*Sweetzyme*, *Optisweet* etc.).

glucoz-oxidază – ENZIMĂ intracelulară flavoproteică (EC 1.1.3.4; β -D-glucozo:oxigen 1-oxidoreductază) produsă de bacterii

(*Acetobacter oxydans*, *A. gluconicum*, *PSEUDOMONAS* spp.) și fungi (*Aspergillus niger*, *Penicillium notatum*, *P. vitale*, *P. amagasakiense* etc.), care, în prezența O_2 , oxidează glucopiranoza la D-glucono-1,5-lactonă (care este rapid hidrolizată la acid D-gluconic) și H_2O_2 . Cea de la *A. niger* (581 de aminoacizi; 63 kDa), produsă industrial după extracție din miceliul dezintegrat mecanic sau prin autoliză, este o flavoenzimă ce conține 2 moli de FAD per mol de enzimă și are activitate optimă la 50°C și pH 4,5-5,0. Are utilizări numeroase în industria alimentară pentru îndepărtarea glucozei, precum și a O_2 (acționând ca un antioxidant biochimic pentru mărirea stabilității berii îmbuteliate în sticle sau cutii, a vinului, a lăptelui praf etc.). În medicină, utilizată pentru dozarea glucozei în sânge și urină într-un test simplu, rapid (5-10 sec) și sensibil, bazat pe modificarea culorii unor electrozi enzimatici (oxidarea unui cromogen în prezența glucozei și O_2). Utilizată și pentru obținerea acidului D-gluconic sau în zootehnie pentru conservarea lichidului seminal etc.

β -glucuronidază – ENZIMĂ homotetrameră (EC 3.2.1.31) care catalizează hidroliza unui β -D-glucuronozid la D-glucuronat și la compusul de care acesta este atașat (care poate fi un alcool, un fenol sau un zaharid). Prezentă în LIZOSOMI este un marker enzimatic al acestor organite. Asociată cu activitatea MICROBIOTEI intestinale. Deficiența sa are importanță medicală determinând o formă clinică de mucopolizaharidoză.

glucuronoxilan – poliglucid similar HEMICELULOZEI din structura peretelui celulelor vegetale (component major al lemnului de esență tare de ANGIOSPERME). Alcătuit din XILOZĂ și acid glucuronic sub forma unui „schelet” β 1 \rightarrow 4-xilan, cu catene laterale de acid 4-O-metilglucuronic. Poate conține și catene laterale de ARABINOZĂ și ACETIL.

glutamat de sodiu – (biotehnol.) pulbere cristalină, $HOOC(CH_2)_2CH(NH_2)COONa$, cu miros și gust de carne, derivat din tratarea ACIDULUI GLUTAMIC cu o sare monosodică. Utilizat în medicină și ca ameliorator de gust în industria alimentară.

glutamat-sintază (ferredoxină) (*E. ferredoxin*) – ENZIMĂ, L-glutamat:ferredoxin-oxidoreductaza (EC 1.4.7.1) ce catalizează a doua treaptă în procesul de fixare a NH_3 de la gruparea amidă a GLUTAMINEI la 2-oxoglutarat pentru a forma L-GLUTAMAT. Activitatea asociată a acestei enzime cu cea a GLUTAMIN-SINTETAZEI are drept consecință producerea unei molecule de

L-glutamat de la una de 2-oxoglutarat și una de NH_4^+ ; v. GOGAT.

glutamin-sintetază (glutamat-amoniu-ligază) – ENZIMĂ (EC 6.3.1.2) care catalizează reacția dintre ACIDUL L-GLUTAMIC, ATP și NH_3 pentru a forma L-GLUTAMINĂ, ADP și ortofosfat (prima reacție a căii GOGAT). Cea de a doua reacție implică activitatea GLUTAMAT-SINTAZEI (FERREDOXINĂ). Prin efectul combinat al celor două enzime se produce de la 2-oxoglutarat și NH_4^+ , L-glutamat (cale majoră de asimilare a NH_4^+).

glutamină (simbol Gln sau Q) – L-glutamina (γ -amida acidului L-glutamic) este un aminoacid neesențial pentru mamifere, acid 2-amino 4-carbamoil butanoic, $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ (146,14 Da) prezent în stare liberă în unele conifere. Rol în reacțiile covalente de interconectare dintre peptide, prin reacții de transamidare cu LIZINA, catalizate de factorul de coagulare XIII (rol în coagularea sângelui). Prezent în cantități mari în mediile de cultură pentru celule animale, excedentul având rol de sursă de carbon.

glutaraldehydă – dialdehydă (pentan-1,5-dial), $\text{OHC}(\text{CH}_2)_3\text{CHO}$, utilizată ca fixator în MICROSCOPIA ELECTRONICĂ (soluție 1-10% în tampon fosfat sau cacodilat). Interacționează cu grupările amino și de altă natură ale proteinelor, formând legături încrucișate intra-și intermoleculare. În soluție de 2% inactivează virusurile și omoară formele vegetative ale bacteriilor. În concentrații mai mari, în mediu neutru sau alcalin, omoară și sporii. Folosit ca DEZINFECTANT în medicină.

gluteline – proteine prezente în semințele de cereale, componente ale GLUTENULUI. Insolubile în apă, soluții saline diluate sau etanol. Solubile în acizi și alcalii.

gluten – (biotehnol.) fracțiune proteică abundentă prezentă în semințele de cereale, în special grâu, constând dintr-un număr mare de proteine (GLUTENINE, GLIADINE, GLUTELINE). Hidratat, formează o masă lipicioasă care conferă proprietățile mecanice ale aluatului. Cu cât este mai elastic, cu atât CO_2 este mai bine reținut și pâinea este mai poroasă (mai „crescută”).

glutenine – (biotehnol.) proteine prezente în endospermul semințelor de grâu, cu tendință de polimerizare, formând agregate de mase macromoleculare, în care sunt legate prin punți disulfidice. Componente ale GLUTENULUI, sunt răspunzătoare de vâscozitatea și proprietățile generale ale aluatului. Prezente și la orz (hordenine) și orez (orezenine).

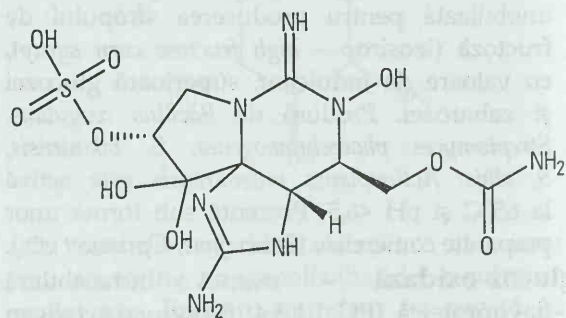
g. m. – V. GREUTATE MOLECULARĂ; MASĂ MOLECULARĂ RELATIVĂ.

gnotobiotic (Gr. *gnotos* = cunoscut) – animal obținut prin intervenție cezariană sau ecloziune sterilă din ou, crescut și menținut continuu în condiții de izolator, prin tehnologii *GERM-FREE*, în care microorganismele asociate (dacă există) sunt cunoscute și sunt rezultatul unei asocieri intenționate.

gnotofor (Gr. *gnotos* = cunoscut; *forein* = a purta) – animal purtător al unei (unor) specii cunoscute de MICROORGANISME inoculate în mod deliberat, în absența altor microorganisme vii demonstrabile. Menținerea acestei stări presupune asigurarea condițiilor de viață ale animalelor GNOTOBIOTICE.

GOGAT – una din căile importante de asimilare a amoniacului în compuși organici de către MICROORGANISME, esențială pentru că furnizează AZOTUL necesar pentru biosinteza aminoacizilor, a bazelor purinice și pirimidinice și a glucidelor animale. Descrisă la *Aerobacter aerogenes* este activă în condiții de limitare de NH_3 și funcționează în reacții cuplate: GLUTAMIN-SINTETAZA (EC 6.3.1.2) cu GLUTAMAT-SINTAZA (FERREDOXINĂ) (EC 1.4.7.1). Prima reacție implică sinteza inițială de GLUTAMINĂ, bazată pe capacitatea ACIDULUI L-GLUTAMIC de a funcționa ca acceptor pentru o moleculă de NH_3 adițional, într-o reacție catalizată de glutamin-sintetază (cu consum de ATP) și formarea glutaminei (amida acidului L-glutamic). Reacția a doua, catalizată de glutamat-sintază, asigură transferul grupării amidă de la glutamină la α -oxoglutarat cu formare de GLUTAMAT. Denumirea GOGAT derivă de la denumirea științifică a glutamat-sintazei: Glutamin- α -OxoGlutarat Amino-Transferază. În ultimii ani, s-a demonstrat că, în realitate, este vorba de două ENZIME: glutamat-sintaza (feredoxină) și glutamin-sintetază (glutamat-amoniu-ligază).

goniautoxină – toxină algală, derivat sulfonat al SAXITOXINEI, produsă în cursul „marelor



Goniautoxină I

roșii” de *Gonyaulax* spp. și alte dinoflagelate. Toxicitate mare, după convertirea la saxitoxine în stomacul animalelor marine.

gonidie – formă de diferențiere cu semnificație neprecizată, ce apare endocelular la *Leptothrix ochracea*, prin contracția, condensarea și fragmentarea protoplasmei unei celule vegetative numită **gonidange** și se eliberează în mediu după ruperea peretelui acesteia. Principala funcție este capacitatea de reproducere. Rezistență la factorii de mediu, inferioară SPORIILOR.

Gonyaulax – gen de dinoflagelate luminescente implicate în producerea de „înfloriri” („mare roșie”), producătoare de toxine (GONIAUTOXINE) neurotrope, derivați sulfonați ai SAXITOXINEI și neosaxitoxinei, care sunt convertiți la saxitoxină și neosaxitoxină sub acțiunea pH scăzut din căile digestive ale animalelor. Prin acumulare în organisme animale (moluște, pești) produc mortalitate ridicată. *G. polygramma* și *Exuviella cordata* produc „înfloriri” masive la litoralul Mării Negre.

Gorgonzola – (biotechnol.) sortiment de brânză italiană, produsă încă din Evul Mediu timpuriu (în satul Gorgonzola, devenit suburbie a orașului Milano), produs în prezent și în alte provincii ale Italiei din lapte de vacă integral, pasteurizat, tratat cu culturi de *Streptococcus lactis*, *S. thermophilus*, *S. cremoris* și cu spori de *Penicillium glaucum* și mai recent cu *P. roqueforti*. Maturare prelungită (3-4 luni) la rece. Face parte din categoria „brânzeturilor albastre” (blue cheeses), datorită „vinisoarelor” albastre-verzui determinate de creșterea fungilor, care conferă aroma și aspectul caracteristic. Denumire, origine și tehnologie protejată de normele Uniunii Europene.

gp – 1. abreviere cu semnificația *gene product*. De exemplu, gp6 este polipeptidul produs (codificat) de gena 6; 2. la retrovirusuri desemnează produsul glicoproteic al GENEI. În forma gp115 cifrele reprezintă masa moleculară relativă (glicoproteina de 115 kDa).

Gracilicutes (*L. gracilis* = subțire) – diviziune a DOMENIULUI BACTERIA, bazată pe prezența și particularitățile de structură ale peretelui celular. Corespunde bacteriilor Gram-negative care au MEMBRANĂ EXTERNĂ și un perete celular în mod obișnuit subțire, datorită prezenței reduse cantitativ a PEPTIDOGLICANILOR (Gibbson și Murray, 1978).

gradient (*L. gradient* = care înaintază treptat) – modificarea treptată a valorii unei proprietăți cantitative fizice sau chimice a unui sistem, pe unitate de distanță, într-o anumită direcție

(de exemplu, creșterea sau descreșterea concentrației unei substanțe chimice).

gradient de concentrație – existența unei regiuni dintr-o soluție în care concentrația particulelor este mai mare comparativ cu altă regiune în care densitatea acestora este mai mică. Mobilitatea aleatorie a particulelor tinde să omogenizeze această densitate, prin difuziune, indiferent dacă se interpune o membrană permeabilă, până când particulele aflate în soluție au o distribuție uniformă.

gradient de densitate – termenul desemnează, în general, o coloană de lichid a cărei densitate variază ca rezultat al diferenței în concentrația unor substanțe dizolvate (ZAHAROZĂ sau CLORURĂ DE CESIU) și care se stabilizează fără să se amestece. Utilizată pentru separarea celulelor, organitelor, macromoleculelor în funcție de deosebirile de formă și densitate dintre ele, prin tehnica CENTRIFUGĂRII ÎN GRADIENT DE DENSITATE LA ECHILIBRU.

gradualism – (evol.) model referitor la mecanismul EVOLUȚIEI și apariția de noi SPECII, având la bază ideea că indivizii, cu particularități ereditare cel mai bine adaptate la mediul în care trăiesc au cele mai multe șanse să supraviețuiască și să transmită genele care codifică aceste particularități la descendenți. În timp, frecvența acestor gene și caractere benefice crește treptat în populația care evoluează și atunci când prin natura lor informația genetică globală a organismelor care se reproduc (*gene pool*) devine suficient de diferită de cea a populației originare, apare o nouă specie. SPECIAȚIA este deci un proces gradual și continuu, în care MUTAȚIILE și alte modificări favorabile se răspândesc și se acumulează în întreaga populație pentru a determina, la un moment dat, apariția de modificări evolutive evidente și apariția unei noi specii; opus SALTAȚIONISM (*saltation*).

GRAM, Hans Christian Joachim (1853-1938) – autorul tehnicii de colorație, care îi poartă numele (1884), conform căreia bacteriile pot fi GRAM-POZITIVE, GRAM-NEGATIVE sau GRAM-VARIABLE.

gramicidină – antibiotic peptidic (peptid liniar format din resturi de D-aminoacizi și L-aminoacizi) având o grupare formil la extremitatea N-terminală și o etanolamină la cea C-terminală. Ionofor, formează o helice care traversează membrana citoplasmică delimitând un por care permite trecerea cationilor monovalenți hidratați. Activ asupra bacteriilor Gram-pozitive.

Gram-negativ – tip de reacție în COLORAȚIA GRAM, reprezentat de decolorarea bacteriilor tratate cu anumiți coloranți bazici (violet de gențiană sau CRISTAL VIOLET), sub acțiunea unor solvenți (alcool-acetonă) și necesitatea recolorării de contrast (în roșu) cu o soluție de FUCHSINĂ CARBOLICĂ. Prezent la bacteriile cu perete celular complex (cu MEMBRANĂ EXTERNĂ și conținut redus de PEPTIDOGLICAN parietal). Bacteriile GRAM-POZITIVE pot pierde acest caracter, devenind Gram-negative, prin îmbătrânire. Celulele eucariote, cu excepția LEVURILOR și a unor spori fungici, sunt Gram-negative.

Gram-pozitiv – caracter taxonomic important, reprezentat de proprietatea unor bacterii colorate cu anumiți coloranți bazici (violet de gențiană sau CRISTAL VIOLET) de a rezista la decolorarea cu alcool-acetonă. Condiționat de integritatea peretelui celular și de structura fizică a PEPTIDOGLICANULUI (rețea cu „pori” mici), care ar împiedica eliberarea complexului insolubil colorant/LUGOL (soluție de iod-iodurat; I/KI). Accesoriu pot interveni: oxidarea unor acizi grași nesaturați și a colorantului, devenit mai insolubil și mai strâns legat de celulă sub acțiunea mordansării, formarea unor complexe insolubile colorant/ribonucleat de Mg/proteine/polizaharide, prezența ACIZILOR TEICHOICI etc.

Gram-variabil – particularitate a unor bacterii de a fi uneori GRAM-POZITIVE (în general, celulele tinere) și alteori GRAM-NEGATIVE (în special, după îmbătrânire). Mecanismul neelucidat, ar putea fi corelat cu variații minore determinate de colorație. Pentru a evita dificultățile de interpretare taxonomică se recomandă caracterizarea lor pe baza „tipului Gram”.

grane (E. *granum*; pl. *grana*) – structuri asemănătoare unor coloane lungi de discuri suprapuse, asemănătoare fișicurilor de monede, alcătuite din TILACOIDE cu structură sacciformă suspendate în stromă. Granele sunt interconectate prin punți cu o rețea de tilacoide mai lungi (stroma tilacoidă). Ele conțin particulele numite QUANTASOMI.

granulații azurofile (Bainton și Farquhar, 1966; sin. **granulații A**, Baggiolini și De Duve, 1969; **granulații primare**, Wetzel, 1970) – vezicule sferice sau elipsoidale (diametru 500-800 nm) caracteristice leucocitelor polimorfonucleare neutrofile; conțin 50-90% din setul de HIDROLAZE lizosomale (CATEPSINE G, B, D, ELASTAZE, LIZOZIM, proteinaza 3, β -glicuronidază, β -glicerofosfatază ș.a.), enzime microbicide

(MIELOPEROXIDAZA). Rol esențial în omorârea bacteriilor și degradarea diferitelor substanțe de origine biologică.

granulații B (Baggiolini și De Duve, 1969) – V. GRANULAȚII SPECIFICE.

granulații Babeș-Ernst – V. GRANULAȚII METACROMATICE; POLIFOSFAT.

granulații de celulină – (*micol.*) granulații sferice (diametru 3,0-4,5 μ m), alcătuite în principal din CHITINA prezentă în HIFELE unor fungi (ordinul Leptomitales; Oomycota). În unele cazuri acționează ca un „dop” care blochează hifa, dând un aspect de hifă aparent septată.

granulații metacromatice (sin. granulații Babeș-Ernst) – granulații intracelulare care prezintă METACROMAZIE. De exemplu, granulele de POLIFOSFAT (volutină).

granulații secundare (Wetzel, 1970) – V. GRANULAȚII SPECIFICE.

granulații specifice (Bainton și Farquhar, 1966; sin. **granulații B**: Baggiolini și De Duve, 1969; **granulații secundare**: Wetzel, 1970) – granulații cu formă variabilă, în general alungită, mai mici decât GRANULAȚIILE AZUROFILE. Mai numeroase decât acestea, se colorează palid (neutrofilie). Conțin toate LACTOFERINĂ, 50% din FOSFATAZA ALCALINĂ celulară, COLAGENAZE, LIZOZIM, proteina de legare a VITAMINEI B₁₂. Mobilizate brusc în perioada de formare a FAGOSOMULUI cu care fuzionează, dispărând din citoplasmă.

granulă bazală – V. CORP BAZAL.

granulă de rezervă – mic organit delimitat de o membrană (dublu-strat lipidic) care conține material de rezervă, destinat secreției, cum sunt granulele din MASTOCITE, care conțin HISTAMINĂ, sau cele din celule pancreatice β , insulină. Supuse SECREȚIEI REGLATE; sub influența unui semnal extern fuzionează cu MEMBRANA PLASMATICĂ eliminând conținutul granulelor din celule.

granule de cianoficină – V. CIANOFICINĂ.

granule de polifosfat – V. POLIFOSFAT.

granule de secreție (E. *secretory granules*) – vezicule de secreție mari, dense, care conțin molecule prelucrate în COMPLEXUL GOLGI și care își eliberează conținutul la exteriorul celulei.

granule de volutină – V. POLIFOSFAT.

granule de zimogen – vezicule secretoare, delimitate de membrană, având un conținut dens, vizibile la microscopul fonic. Reprezintă depozite de ZIMOGEN (precursor inactiv al unor enzime proteolitice).

granulocite – leucocite polimorfonucleare cu granulații caracteristice în citoplasmă. La

om, sunt denumite după afinitatea pentru coloranți, ca: NEUTROFILE, BAZOFILE sau EOZINOFIL (acidofile). Colorantul folosit uzual este Romanowsky-Giemsa.

granulocitopenie – stare anormală reprezentată de reducerea numerică severă a GRANULOCITELOR (polimorfonucleare) în sânge.

granulom – leziune tisulară inflamatorie locală, apărută ca reacție la un antigen sau toxină prezente îndelungat la un situs dat în organism. Constă dintr-o acumulare compactă, îndurată de MACROFAGE și limfocite activate, PLASMOCITE, polimorfonucleare, țesut conjunctiv fibros etc. Uneori cu NECROZĂ. Implică un răspuns imun dependent de celulele T. Apare și ca o consecință a unor infecții cronice (tuberculoză, lepră, infecții fungice etc.) sau a unor antigene particulare, care nu pot fi fagocitate ușor. Reprezintă o formă de HIPERSENSIBILITATE ÎNTÂRZIATĂ.

granulomatoza cronică familială – (imunol.) sindromul septic Bridge-Good, maladie genetică fatală, în special a băieților (gena anormală localizată pe cromosomul X), în primul an de viață, în care datorită unei oxidaze dependente de NADP anormale, fagocitele nu produc peroxid de hidrogen (H_2O_2), în așa fel încât bacteriile se multiplică necontrolat provocând supurații ganglionare, cutanate, pulmonare etc. Evoluează cu hiperleucocitoză și hiperimmunogamaglobulinemie. Leucocitele fagocitează bacteriile dar nu le pot omorî datorită absenței mecanismelor antibacteriene dependente de oxigen, a căror absență afectează profund sistemul de apărare. Ar avea la bază un deficit de citocromi din membrana plasmatică.

granuloplasmă – v. ENDOPLASMĂ; PLASMASOL.

Granuloreticulosea – (protozool.) clasă de protozoare (superclasa Rhizopoda) care formează reticulopode fin-granulare sau hialine, ori pseudopode fin-ascuțite, granulare, neanastomozate. Include trei ordine: Athalamida cu celule nude (genurile *Arachnula* și *Biomyxa*), Monothalamida având TESTE calcaroase incluzând uneori material străin sau o singură „cameră” organică (*Lieberkuehnia*) și Foraminiferida.

granuloză – material de rezervă, $\alpha 1 \rightarrow 4$ -glucan acumulat în celulele de *Clostridium* spp. înainte de sporulare și degradat în cursul acesteia. Ar reprezenta o rezervă de carbon și energie necesară în cursul sporulării.

granuloze – maladii ale lepidopterelor, produse de virusul granulozei (subgrupul B – *BACULOVIRIDAE*) care se replică în NUCLEU sau,

uneori, în citoplasmă. Similare POLIEDROZELOR nucleare, sunt asociate cu invadarea tegumentelor și dezintegrarea lor, urmată de eliberarea câtorva milioane de „granule”, incluzii ovalare proteice ($200 \times 500 \mu m$), conținând fiecare câte un VIRION.

granzimă A (proteaza sau triptaza limfocitelor T citotoxice) – serin-protează din sub-subclasa EC 3.4.21, prezentă în granulațiile citoplasmice ale LIMFOCITELOR T citotoxice. HOMODIMER (262 de aminoacizi; 29 kDa) în care subunitățile componente sunt legate prin punți disulfidice, necesar pentru liza celulelor-țintă, în RĂSPUNSUL IMUN MEDIAT CELULAR. Clivează catena carbonil a LIZINEI sau ARGININEI. Implicată în APOPTOZĂ.

granzimă B – serin-protează din familia GRANZIMELOR, care acționează prin activarea directă a funcției de proteaze endogene a enzimelor ICE (de tipul CASPAZEI 1 convertazei INTERLEUKINEI- 1β) care sunt implicate în APOPTOZĂ, determinând proteolize ce produc moarte celulară.

granzime (E. granzyme) – serin-proteaze prezente în granulațiile CELULELOR NK și T citolitice (T_{CL}), eliberate prin EXOCITOZĂ. Pătrund în celulele-țintă, în special prin soluțiile de continuitate produse de PERFORINE. Clivează proteolitic și activează CASPAZELE, care la rândul lor degradează mai multe substraturi, provocând APOPTOZA celulelor-țintă. Implicate în moartea celulelor dependente de perforine.

GRAS (de la E. *Generally Regarded As Safe*) – (biotehnol.) acronim pentru alimente, medicamente, produse obținute de la organisme modificate genetic etc., „în general considerate ca sigure”, respectiv ca lipsite de riscul de a produce boli consumatorilor. În general, se aplică produselor care au fost utilizate perioade îndelungate fără teste riguroase prealabile și sunt considerate ca fiabile pe bază de observații.

grass – termen englez care desemnează orice specie de monocotiledonate din familia Gramineae („ierburi”).

gravitaxie (geotaxie) – răspuns dirijat al unui organism mobil față de direcția gravitației (răspuns pozitiv) sau în sens invers (răspuns negativ).

gravitropism – 1. răspunsul dirijat (pozitiv sau negativ) al unor organisme mobile față de influența câmpului gravitațional; 2. creșterea dirijată diferit a rădăcinilor și tulpinilor unei plante ca răspuns la influența câmpului gravitațional. Se consideră că influența

acestuiu asupra rădăcinilor s-ar exercita prin intermediul granulelor de amidon din extremitățile radiculare (*caps*), care ar acționa ca senzori pentru gravitație asemenea statoliților de la unele ciliate.

Gray (după numele radiobiologului L.H. Gray, 1905-1965; simbol Gy) – unitate de măsură derivată din sistemul internațional (SI) pentru doza de radiații ionizante absorbite. Este egală cu un Joule per kilogram de țesut viu; 1 rad (rd) = 10^{-2} gray (Gy).

„grăunțe de chefir” – (*biotehnol.*) aglomerări conopidiforme de consorții de MICROORGANISME și substanțe organice strâns agregate cu rol în fermentația laptelui la chefir. Includ celule de *Streptococcus lactis*, *S. cremoris*, *Leuconostoc dextranicus*, *Bacillus kefir*, levuri într-o asociație sintrofică.

grefă (Gr. *graphion* = instrument folosit pentru scris prin gravare) – transplantul unui țesut sau organ de la un organism donator la altul receptor. Succesul este condiționat de identitatea sau gradul de înrudire (HISTOCOMPATIBILITATE) dintre cele două organisme.

grefă alogenică (alogrefă) – grefă de țesut sau organ provenite de la un donator aparținând aceleiași specii, dar care prezintă relații genetice și antigenice foarte diferite cu organismul receptor.

„grefă-contra-gazdă” (E. *graft-versus-host disease*) – (*imunol.*) maladie severă care apare după grefarea unui țesut bogat în celule imunocompetente, cum este măduva oaselor, foarte antigenică, datorată unei mari densități de molecule CMH clasa I, ce poate iniția după transplant un RĂSPUNS IMUN împotriva organismului receptor al GREFEI. Este rezultatul interacțiunii dintre LIMFOCITELE T mature din țesutul medular cu ALOANTIGENELE de pe celulele gazdei. Afectează organe ca ficatul, splina, intestinul sau pielea, cu o gravitate diferită în funcție de gradul de incompatibilitate, care determină o letalitate variind între 15 și 40%. Evoluează ACUT cu moarte celulară și sfârșit letal sau CRONIC cu fibroză, atrofie și disfuncții ale organelor afectate, leziuni pulmonare și potențial letal. Prevenire cu imunosupresie severă.

grefă siameză – V. PARABIOZĂ.

GREIDER, Carol W. (1961) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2009) împreună cu Elizabeth H. BLACKBURN și Jack W. SZOSTAK, pentru descoperirea TELOMERILOR (care protejează CROMOSOMII) și a TELOMERAZEI (1984).

greutate – termenul îl înlocuiește adesea pe cel de MASĂ, deși cele două concepte nu sunt identice. Greutatea este o mărime care măsoară forța de atracție gravitațională a Pământului asupra masei. Pe altă planetă, aceeași cantitate de masă are altă greutate. Pe Pământ, greutatea unui corp depinde de latitudine și altitudine, deși masa este independentă de locul unde se găsește corpul. Cu toate acestea, în mod uzual greutatea este utilizată ca măsură de masă; V. MASĂ.

greutate atomică – termen clasic, în prezent înlocuit prin MASĂ ATOMICĂ RELATIVĂ.

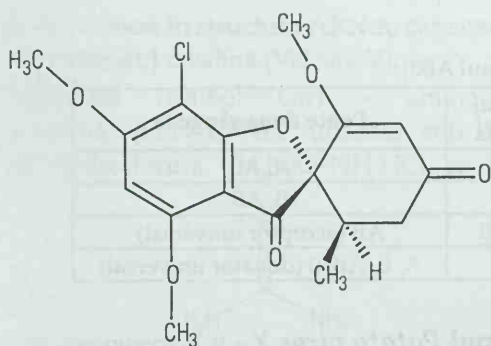
greutate moleculară (abrev. g.m.) – termen clasic, în prezent înlocuit cu cel de MASĂ MOLECULARĂ RELATIVĂ.

greutate specifică – denumire inițială atribuită DENSITĂȚII RELATIVE, formulată ca greutatea unei anumite substanțe comparată cu cea a altei substanțe luată ca standard.

greutate uscată (E. *dry weight*) – greutatea caracteristică a unei anumite probe (țesut, compuși diferiți) după îndepărtarea totală a umidității prin desecare la cald sau la temperaturi scăzute până la eliminarea completă a apei (greutatea nu se mai modifică la cântăririle repetate).

grex – agregat multicelular de tip pseudoplasmodiu cu aspect de limax conținând 100-100000 de celule amibiene care își pierd parțial din individualitate, dar nu fuzionează, produs de mixomicetele celulare (*slime molds*). Prezintă homo-, termo- și chemotaxie, se deplasează pe suprafața mediului formând structuri verticale mobile, în formă de deget, ridicate deasupra mediului până la un stadiu final asemănător unei pălării mexicane. În final, se formează un CORP FRUCTIFER pedunculat (*culmination*), din care se eliberează SPORII. Coordonarea activităților este delimitată de ACRASINE care, eliberate lent, ritmic și discontinuu favorizează agregarea celulelor individuale. În cazul *Dictyostelium discoideum*, factorul chemotactic al agregării este AMPc.

griseofulvină (E. *griseofulvin*) – ANTIBIOTIC POLIKETIDIC, netoxic, izolat inițial din culturile de *Penicillium griseofulvum*, produs comercial de *P. janczewskii*. Inactiv pe LEVURI și BACTERII; fungistatic pentru fungii filamentosi la care împiedică asamblarea dimerilor de TUBULINĂ în MICROTUBULI și prin aceasta inhibă MITOZA. Probabil inhibitor al sintezei acizilor nucleici. De asemenea, interferează cu sinteza CHITINEI și cu asamblarea peretelui celular fungic acționând asupra GLUCANULUI și GLICOPROTEINELOR. Activ în boli ale pielii,



părului și unghiilor, datorită faptului că se acumulează în țesuturile keratinizate, scăzând sensibilitatea acestora la keratinazele fungilor patogeni.

gRNA – v. ARN GHID.

grup de complementare – grup de mutante virale localizate în aceeași GENĂ (CISTRON). Ca urmare, ele nu se pot complementa. Mai corect ar fi să se denumească grup de „necomplementare”.

grupare hidrofilă – grupare polară sau de alt tip care poate participa la formarea de LEGĂTURI DE HIDROGEN (de exemplu, $-OH$, $-COOH$, $-NH_2$), ce conferă solubilitatea în apă. În cazul lipidelor și al macromoleculelor formează acea parte din structură care permite un contact intim cu faza apoasă; v. MEMBRANA PLASMATICĂ.

grupare prostetică – 1. component nepolipeptidic cu masă moleculară mică asociat specific cu o proteină, căreia îi este necesar pentru activitatea sa biologică (de exemplu, cele patru grupări HEM din hemoglobină); 2. în cazul unor ENZIME, gruparea prostetică (COFACTOR sau COENZIMĂ) este asociată cu APOENZIMA pentru a forma enzima funcțională (HOLOENZIMĂ).

grupări determinate de specificitate (epitopi) – (imunol.) grupări chimice identice sau diferite, prezente în număr variabil pe suprafața moleculei-purtător (*carrier*) care, prin secvența și configurația lor spațială, conferă moleculei *nonself* individualitate chimică și specificitate antigenică. Echivalenți moleculari și funcționali ai HAPTENELOR, grupările pot fi **conformaționale** (rezultatul plierii spațiale a moleculei) sau **secvențiale** (reprezentate, de exemplu, de secvența aminoacizilor într-o proteină); v. ANTIGEN; EPITOP.

grupări funcționale – elemente chimice, care legate covalent de unele structuri moleculare de bază le conferă proprietăți noi (măresc solubilitatea în apă, le ionizează sau le conferă reactivitate chimică etc.). Includ

o gamă largă de grupări ca, de exemplu, CARBOXIL, FOSFAT și FOSFORIL (electronegative), AMINO (electropozitive), grupări ca HIDROXIL, SULFHIDRIL, CARBONIL, ALDEHIDĂ etc. care sunt neionizate la valori de pH apropiate de neutralitate, dar produc o redistribuire a electronilor în moleculele de care sunt legate și le conferă o reactivitate chimică deosebită.

grupe sanguine – sistem de clasificare a eritrocitelor bazat pe natura antigenelor („substanțe de grup sangvin”) prezente la anumiți membri ai unei specii și a anticorpilor naturali respectivi din sânge. Clasificarea are la bază apariția aglutinării dacă se amestecă eritrocite de la grupuri incompatibile. La om au fost descrise 15 sisteme diferite de clasificare. Cele mai cunoscute sunt grupul AB0 (Landsteiner, 1901) și I-IV (Moss). Au mai fost descrise o serie de subgrupe (A_1 , A_2 , A_3 , A_4) și alte sisteme (Rh, M, N, Duffy, Kell etc.). Antigenele din grupul AB0 (tabelul G3) prezente pe suprafața eritrocitelor sunt întâlnite și pe suprafața altor celule (endoteliale sau epiteliale) și în diferitele lichide ale corpului (salivă, lapte, lichid seminal, gastric, urină etc.). Specificitatea de grup, controlată genetic, este determinată de natura catenelor oligozaharidice legate de GLICOPROTEINELE sau GLICOLIPIDELE membranare. Eritrocitele grupului 0 poartă un antigen, prezent la toți oamenii, reprezentat de o catenă cu FUCOZĂ, N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ, GLUCOZĂ, în care CERAMIDA sau o proteină este legată de molecula de glucoză externă. Indivizii din grupul sangvin A au un antigen eritrocitar identic cu antigenul 0, cu excepția faptului că având o glucozil-transferază îi adaugă acestuia o moleculă de N-acetil-galactozamină (GalNAc) legată de GALACTOZA externă. Indivizii din grupul sangvin B au de asemenea un antigen de suprafață identic cu antigenul 0, cu excepția prezenței unei molecule de galactoză adăugate de o altă transferază. Indivizii având grupa AB au ambele transferaze și, în consecință, posedă atât GalNAc cât și galactoză, corespunzătoare antigenelor de tip A și respectiv B. Cei din grupul 0 nu au nici o transferază și ca atare produc numai antigenul propriu 0. Aceste diferențe biochimice și antigenice minime au consecințe dramatice în cazul transfuziilor cu sânge incompatibil. Prezența unui antigen eritrocitar de grup sangvin în cursul vieții fetale are drept consecință recunoașterea lui ca SELF (propriu) și absența anticorpilor naturali față de antigenul respectiv. În schimb, persoanele cu antigene A sau B au

Tabelul G 3
Grupele sangvine (sistemul AB0)

Grupul	Antigene pe eritrocite	Anticorpi în ser	Poate primi sânge de la	Poate dona sânge la
A (II)	A	anti-B	A, 0	A, AB
B (III)	B	anti-A	B, 0	B, AB
AB (IV)	A și B	-	A, B, AB, 0	AB (acceptor universal)
0 (I)	nici A, nici B	anti-A, anti-B	0	A, B, AB, 0 (donator universal)

în sânge, în mod normal, anticorpi naturali față de antigenul care le lipsește. Ca urmare, persoanele din grupele sangvine A și 0 au în ser, în mod normal, anticorpi anti-B, specifici pentru galactoza suplimentară din structura antigenului B, iar cele din grupele B și 0 au anticorpi anti-A, specifici pentru moleculele GalNAc din structura antigenului A. Când eritrocitele de tip B sau AB sunt injectate la persoane având grupa sangvină A sau 0, anticorpii anti-B se leagă de celulele injectate, determină agregarea lor și distrugerea de către fagocite. În mod similar, eritrocitele de tip A sau AB nu pot fi injectate la persoane cu grupa sangvină B sau 0. Celulele aparținând grupului 0 (donator universal) pot fi injectate la persoane aparținând grupelor 0, A, B și AB, iar indivizii din grupul AB care nu au nici anticorpi anti-A, nici anti-B pot primi sânge de la orice grup (0, A, B, AB) fiind receptori universali. Funcția fiziologică a antigenelor eritrocitare nu este cunoscută (probabil ar fi implicate în distrugerea normală a eritrocitelor în ficat și splină, după 3-4 luni de funcționare). Rolul lor este însă fundamental pentru stabilirea compatibilității dintre sângele donatorului și cel al receptorului în transfuzii.

grupul bacteriofagilor ΦX – v. MICROVIRIDAE.

grupul bacteriofagilor izometrice cu ADN m.c. – v. MICROVIRIDAE.

grupul bacteriofagilor pleomorfi – v. PLASMAVIRIDAE.

grupul bacteriofagilor PRD1 – v. TECTIVIRIDAE.

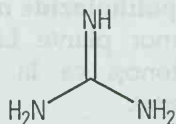
grupul LPP (*Lyngbia*, *Phormidium*, *Plectonema*) – grupare de cianobacterii propusă în încercarea de clasificare Rippka, Stanier (1979), reunind bacterii filamentoase (trihomatoase) greu de asociat în alte categorii. Includ genurile: *Lyngbia*, *Phormidium*, *Plectonema* precum și *Microcoleus* și *Schizothrix*. Clasificare anulată de sistemul actual prezentat pe parcursul lucrării de față.

grupul micovirusurilor cu ARN d.c. bipartit – v. PARTITIVIRIDAE.

grupul *Potato virus Y* – v. POTYVIRIDAE.
grupul virusului mozaicului grâului infectat din sol – v. VIRGAVIRIDAE.
grupul virusurilor β-Nudaurelia – v. TETRAVIRIDAE.
grupuri de incompatibilitate – (genet. microorg.) incompatibilitatea corespunde situației în care după pătrunderea într-o celulă, două PLASMIDE omoloage nu pot fi menținute stabil în aceeași bacterie, deoarece una o exclude pe cealaltă, indiferent care este rezidentă și care este de suprainfecție. Pe baza incapacității unei anumite plasmide de a fi menținută stabil în aceeași celulă cu alta, plasmidele au fost grupate în grupuri de incompatibilitate. Au fost descrise câteva zeci de grupuri de acest tip, considerate ca exprimând cel mai bine asemănările și deosebirile dintre plasmide fiind, în consecință, un criteriu adecvat de clasificare a lor. În general, orice membru al unui grup de incompatibilitate nu poate coexista într-o celulă bacteriană cu oricare alt membru al oricărui alt grup de incompatibilitate diferit. Ca regulă generală, se pare că cu cât două plasmide sunt mai apropiate evolutiv cu atât mai puțin pot coexista în aceeași bacterie.
Gs – simbol pentru gauss, unitate tolerată de măsură a inducției magnetice (sistemul cgs); înlocuită în SI cu tesla (T): 1 T = 10⁴ Gs.
GTA – CODON în structura ADN, care codifică aminoacidul L-valină (Val sau V).
GTA (acron. de la E. *Gene Transfer Agent* = agent de transfer al genelor;) – particulă asemănătoare BACTERIOFAGILOR mici (cap icosaedric, coadă necontractilă cu lungime variabilă); conține ADN d.c. helical linear, din care ~95% provine din GENOMUL bacteriei-gazdă. Acționează ca vector în procesul de CAPSDUCȚIE transferând informație genetică la alte celule, în culturile de *Rhodospseudomonas capsulata*. Informația sa nu este perpetuată decât după integrare în genomul gazdei. Provine, probabil, prin evoluția regresivă a unui bacteriofag anterior normal.

GUA – CODON în structura ARNm, care codifică aminoacidul L-valină (Val sau V).

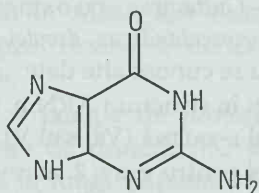
guanidină (simbol Gu) – aminometan amidină, $(H_2N)_2C=NH$, utilizată sub formă de hidrociorură, $(H_2N)_2C=NH \cdot HCl$ ca agent



antiviral față de *Poliovirus* și *Picornavirus*, prin acțiunea inhibitoare asupra sintezei ARN.

guanidinium – cationul $[C(NH_2)_3]^+$, derivat din GUANIDINĂ, utilizat ca agent CHAOTROP puternic pentru denaturarea proteinelor.

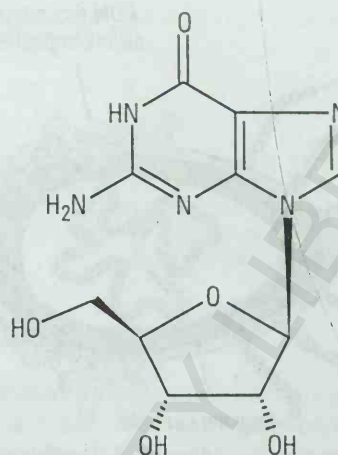
guanină (simbol G sau Gua) – bază purinică (2-amino-6-hidroxipurină), component natural al acizilor nucleici (ADN și ARN), al nucleozidelor și nucleotidelor. În moleculele



de acizi nucleici dublu catenare se leagă de CITOZINĂ (C).

guanozin-5'-trifosfat (GTP) – moleculă macroergică analoagă funcțional ATP, sintetizată de la GDP prin fosforilare la nivelul substratului sau prin transferul grupării fosfat terminale de la ADP sub acțiunea nucleozid-difosfat-kinazei. Participă în CICLUL ACIZILOR TRICARBOXICI. Prezența sa este necesară în cursul sintezei proteinelor (formarea legăturilor peptidice), în transferul unei grupări fosfat la oxalacetat pentru a forma FOSFOENOLPIRUVAT (PEP) sau pentru activarea proteinei G de reglare (proteina de legare GTP).

guanozină (simbol G sau Guo; 9-β-D-ribofuranozil-guanină; guanin-ribozid)



– nucleozid, format prin legarea unei molecule de GUANINĂ de o moleculă de D-riboză. Nucleozidele derivate, guanozin-monofosfat (GMP), -difosfat (GDP) și -trifosfat (GTP) sunt importante în diferite reacții metabolice.

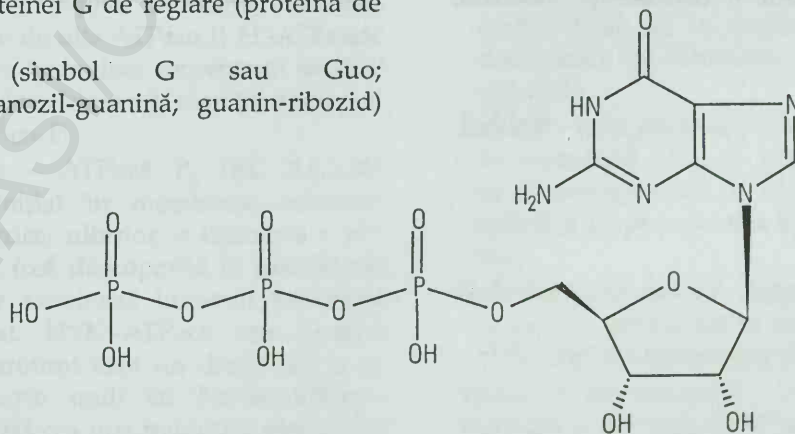
guard cell (E. *guard* = strajă) – celule vegetale dispuse în perechi, care flanchează fiecare stomată, ale căror modificări de turgescență produc deschiderea sau închiderea stomatelor și intrarea sau ieșirea gazelor și vaporilor de apă din frunzele plantelor. În timpul secetei celulele de „strajă” devin flasce, pierd din turgescență și stomata este închisă pentru a împiedica pierderea apei. Modificările de tip închidere/deschidere sunt influențate de Ca^{2+} și de hormonul ACID ABSCISIC (ABA) care închide stomatele în perioadele de secetă.

GUC – CODON în structura ARNm, care codifică aminoacidul L-valină (Val sau V).

GUG – CODON în structura ARNm, care codifică aminoacidul L-valină (Val sau V).

GUILLEMIN, Roger Charles Louis (1924)

– laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1977) împreună cu Andrew V. SCHALLY, pentru descoperirea producerii hormonului de creștere în creier.



Guanozin-5'-trifosfat

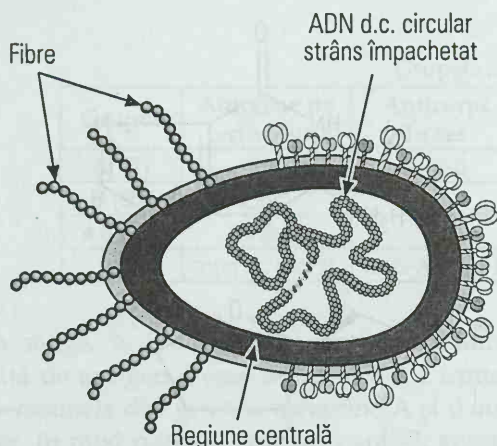


Fig. G5. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Guttaviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

Guilliermondella – (micol.) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) având celule care se reproduc prin înmugurire și care formează MICELIU adevărat cu HIFE septate. Dezvoltă ASCE pe hife din care eliberează ASCOSPORI cu aspect de „lună nouă”. Fermentează GLUCOZA. Nu asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q8. Specia tip: *G. selenospora*.

gumă arabică – substanță cleioasă exudată din leziunile unor arbori (*Acacia fistula*, *Acacia senegal* etc.) având structură de heteroglican care conține D-GALACTOZĂ, L-ARABINOZĂ, L-RAMNOZĂ și ACID D-GLUCURONIC. Utilizat în industrie ca agent de îngroșare, emulsificare și pentru lipit.

gume – heteropoliglucide, cu structură complexă (masa moleculară 200-300 kDa), de regulă ramificate, secretate de plante, după leziuni mecanice sau induse de MICROORGANISME, pe scoarța arborilor sau pe fructe. Prin hidroliză acidă eliberează: D-galactopiranoză, L-arabopiranoză, L-manopiranoză, D-xilopiranoză, acizi hexuronici normali sau metoxilați ș.a. Au o consistență vâscoasă,

cleioasă, greu solubilă în apă care se întărește după ce se usucă. Din punct de vedere chimic pot fi: 1) **heteropoliholoziide acide uronice**, care conțin acid glucuronic și galacturonic, cum este GUMA ARABICĂ; 2) **heteropoliholoziide acide sulfonate** produse de alge (*Gelidium* spp.); 3) **heteropoliholoziide neutre**, prezente în semințele unor plante Liliaceae sau în tuberculi amidonoși ca la unele Araceae (*Colocasia esculenta*).

Guttaviridae – familie de virusuri recent descoperite, având VIRIONI cu formă de picătură, diametrul de 70-95 nm, lungimea de 110-185 nm, cu o regiune centrală (CORE) în interiorul căreia este plasat GENOMUL și un înveliș extern cu structură complexă (peplomere) și o serie de fibre, orientate spre regiunea posterioară (fig. G5). **Genom monopartit**, ADN d.c. circular închis covalent (20 kbp), intens metilat. Prezente în Noua Zeelandă, la ARCHAEA (CRENARCHAEOTA). **Un singur gen** – *Guttavirus* – cu o singură „specie”: *Sulfolobus newzealandicus droplet-shaped virus* (SNDV). Nu se cunosc alte date.

GUU – CODON în structura ARNm, care codifică aminoacidul L-VALINĂ (Val sau V).

Gy – 1. simbol pentru gray; 2. abrev. pentru *giga year*, respectiv pentru „miliard de ani”.

Gymamoeba – (protozool.) subclasă de amoebe (clasa Lobosea) nude (non-testate), care include ordinele: Amoebida, Schizopyrenida și Pelobiontida.

Gymnostomatia – (protozool.) subclasă de protozoare ciliate (clasa Kinetofragminophorea) cu ciliatură somatică uzual uniformă, cu zonă citostomală superficială, apicală sau subapicală, infraciliatură circumorală fără diferențiere kinetosomală, alta decât KINETOSOMI strâns „împachetați”. Aparat citofaringeal de tip RHABDOS. Toxichiști frecvenți. Include ordinele: Prostomatida, Pleurostomatida, Primociliatida (*incertae sedis*) și Karyorelictida (*incertae sedis*).

H

„Nu poți clasifica, nici studia ceea ce nu ai definit.”
George CĂLINESCU (1899-1965)

χ (hi; majusculă: X) – a 22-a literă a alfabetului grec.

h – simbol pentru: 1. hecto+ (prefix SI cu semnificația 10^2); 2. oră (de la *hour*).

H – simbol pentru: 1. elementul HIDROGEN și aminoacidul HISTIDINĂ (alternativ cu His); 2. HISTONĂ; 3. HISTAMINĂ; 4. pentru o bază azotată incomplet specificată în secvența unui acid nucleic, care poate fi ADENINĂ, CITOZINĂ sau TIMINĂ (în ADN) sau URACIL (în ARN); 5. catenă grea (*Heavy*); 6. ANTIGEN H (flagelar) de la *Hauch*.

H⁺-ATPaza – pompa de protoni sau ATPaza transportoare de protoni (EC 3.1.6.35) a fost identificată la fungi și plante. Louis PASTEUR, în a doua jumătate a secolului al XIX-lea, a presupus că LEVURILE sunt responsabile de acidularea mediului în timpul FERMENTAȚIEI ALCOOLICE. După aproape 100 de ani (1960) s-a demonstrat că o H⁺-ATPază produce această acidulare. H⁺-ATPazele P de la fungi și plante, formate dintr-un singur polipeptid α -glicozilat, sunt localizate în MEMBRANA PLASMATICĂ și au o acțiune similară cu acțiunea ATPazei din MITOCONDRII sau CLOROPLASTE, dar fără factorii de cuplare. H⁺-ATPazele transportă protonii în afara celulei și permit astfel apariția unui gradient de H⁺ și a unui potențial de membrană ($\Delta\psi$), care favorizează intrarea în celulă a glucidelor, aminoacizilor și a altor substanțe nutritive. Spre deosebire de alte ATPaze P, H⁺-ATPazele necesită pentru fosforilare concentrații de ATP cu trei ordine de mărime mai mari (în domeniul 10^{-3} M); v. ATPAZE P.

H⁺/K⁺-ATPaza – ATPază P_{II} (EC 3.6.1.36) identificată inițial în membrana celulelor parietale gastrice; ulterior, o izoformă a H⁺/K⁺-ATPazei a fost descoperită în membrana celulelor care tapetează lumenul tubulului colector renal. H⁺/K⁺-ATPaza sau **pompa gastrică de protoni** este un dimer $\alpha\beta$ și se aseamănă foarte mult cu Na⁺/K⁺-ATPaza. Este considerată cea mai puternică pompă de ioni; secreția gastrică a HCl induce la nivelul

membranei celulei parietale un gradient de H⁺ de 4×10^6 , ceea ce echivalează cu un pH <1 în canaliculul secretor. Din punct de vedere stoichiometric, în absența unui gradient ionic prin membrană, se consideră că 2H⁺ sunt schimbați cu 2K⁺. Mult mai neclară este stoichiometria transportului în prezența unui gradient ionic prin membrană. De asemenea, electroneutralitatea unui ciclu de transport complet, pe de o parte, și sensibilitatea acestui transport față de potențialul de membrană ($\Delta\psi$), pe de altă parte, sunt în contradicție evidentă. H⁺/K⁺-ATPaza din membrana celulelor oxintice ale glandelor parietale gastrice a fost intens studiată ca o țintă terapeutică ideală pentru medicamentele antisecretoare folosite în tratamentul ulcerului gastric. Cel mai puternic inhibitor al H⁺/K⁺-ATPazei gastrice este **omeprazolul**; în mediu acid, se leagă covalent de grupările SH ale CISTEINELOR din porțiunea extracelulară a moleculei de H⁺/K⁺-ATPază, grupări SH accesibile la nivelul lumenului canaliculelor secretoare ale glandelor parietale gastrice. Omeprazolul este util în tratamentul esofagitei peptice, ulcerului peptic benign și sindromului Zollinger-Ellison; v. ATPAZE P.

H₂ – hidrogen molecular.

HABER, Fritz (1868-1934) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1919) pentru sinteza amoniacului, de la elementele componente, descoperire cu consecințe importante pentru industrie.

habitat – (*ecol. microorg.*) 1. locul în care trăiește, se reproduce sau cel puțin supraviețuiește un MICROORGANISM; 2. zonă fizică sau parte specifică de pe suprafața Pământului (sol, apă etc.).

habitus (L. fel de a fi) – aspectul general al unui organism, considerat ca expresia exterioară a stării sale de sănătate sau boală.

hadal – v. ZONĂ HADALĂ.

Hadean – cel mai vechi interval geologic de timp din istoria complexă a Pământului,

cuprins între ~4,56 și ~3,8 miliarde de ani înainte de prezent (fig. S2). Corespunde etapei de formare a Pământului (alături de celelalte planete ale sistemului nostru solar) care, inițial, s-a aflat sub formă lichidă/semilichidă (datorită temperaturilor foarte mari, generate în procesul de formare a planetei), iar apoi (în urma scăderii temperaturii), a suferit un proces de solidificare. În Hadean, Pământul era lipsit de orice formă de viață. Există indicii asupra celor mai vechi roci corespunzătoare Hadeanului (zircon de 4,4 miliarde de ani, în conglomeratele de Jack Hills din Australia). În prezent, nu este încadrat nici în EON, nici în eră (Ogg, Ogg și Gradstein, 2008).

hadopelagic – v. ZONĂ HADALĂ.

HAECKEL, Ernst Heinrich (1834-1919) – biolog german, susținător activ al lui DARWIN, primul cercetător care a intuit originea și natura aparte a unor MICROORGANISME propunând crearea unui regn nou *Protista* (*Protoctista*; 1866). Autor al teoriei „RECAPITULĂRII” (Legea biogenetică fundamentală: „ontogenia repetă filogenia”), conform căreia dezvoltarea embrionară a unui organism individual repetă evoluția speciei; în prezent neacceptată. A propus cel dintâi termenul de ECOLOGIE, pentru știința respectivă; v. „RECAPITULARE”.

Haemophilus – gen de bacterii Gram-negative (familia Pasteurellaceae) cu celule mici, sferice, ovalare sau bacilare (0,5-1,0 × 1,0-2,0 μm), pleomorfe, uneori filamentoase la temperaturi suboptimale, imobile. Facultativ anaerobe. Necesită pentru creștere factori preformați din sânge, ca FACTORUL X (protoporfirina IX) sau protohem și/sau FACTORUL V (NAD⁺ și NADP⁺). Creștenumai pe medii complexe (chocolat-agar, mediul Levinthal ș.a.). Unele specii au nevoie de o atmosferă de CO₂ 5-10%; %GC: 37-44. Specia tip: *Haemophilus influenzae*, comensal oportunist sau parazit pe mucoase la om și la animale. Produce meningite (la copii), sinuzite, otite, bronșite cronice, abcese dentare, endocardite, septicemii. Alte specii: *H. ducrey* (patogen pentru om, maladie venerică șancru moale), *H. paragallinarum*, *H. parainfluenzae* (comensal la om, produce ocazional endocardite), *H. piscium*, *H. parasuis*, *H. paraphrophilus*, *H. aphrophilus*, *H. haemoglobinophilus*, *H. paracuniculus* etc.

Haemosporina – subordin de protozoare (ordinul Eucoccidiida; filum Apicomplexa) cu macrogameți și microgameți care se dezvoltă independent, fără SYZYGIE; conoid absent cu număr mare de inele polare și RHOPTRII. Macrogametocitul produce opt microgameți flagelați. ZIGOT mobil (ookinet).

La om, parazitează eritrocitele, LIMFOCITELE și MONOCITELE. Unele specii formează un pigment (HEMOZOINĂ) din hemoglobina celulelor-gazdă. Heteroxene. Reprodusere asexuată la vertebrate și sexuată la insecte. Transmisă prin insecte hematofage. Genuri: *Haemoproteus*, *Leucocytozoon*, *Plasmodium*.

hairpin – v. STRUCTURI ÎN „AC DE PĂR”.

hairy root – infecție radiculară a unor plante dicotiledonate produsă de *Agrobacterium rhizogenes*, având ca mecanism molecular integrarea în GENOMUL celulelor vegetale a unui fragment din PLASMIDELE Ri (*Root inducing*). Constă în proliferarea unor rădăcini adventive la locul infecției.

Haliscomenobacter – gen de bacterii (*incertae sedis*), bacili subțiri (0,4-0,5 × 3,0-5,0 μm) uzual în lanțuri incluse într-o teacă hialină, vizibilă numai dacă este golită de celule. Formează ramificații laterale, prin ruperea tecii, care se pot desprinde de TRIHOMUL primar pentru a forma o nouă teacă. Celulele eliberate din teacă sunt rare și imobile. Aerobe. CHEMAORGANOTROFE (utilizează GLUCOZA, ZAHAROZA, AMIDONUL, LACTOZA ca surse de CARBON și energie și aminoacizii și peptona ca sursă de AZOT). Prezente în nămolul activat; %GC: 49. Specia tip (și singura): *Haliscomenobacter hidrossis*.

Haloarcula (*L. arcula* = cutie mică) – gen de MICROORGANISME arheane (Euryarchaeota), cu celule bacilare în culturi pe medii lichide, triunghiulare, pătrate, discoidale, neregulate etc. Gram-negative. Mobile sau imobile. Aerobe, facultativ anaerobe. Halofile extreme (necesită NaCl 2,0-5,2 M). Temperatura optimă 40-45°C; pH 7,0-7,5. Produc acizi de la glucide. LIPIDE polare cu C₂₀C₂₀ derivate de la glucozil-manozilglucozil dieteri; %GC: 60-65. Specia tip: *Haloarcula vallis mortuis*. Alte specii: *H. quadra*, *H. argentiensis*, *H. hispanica*, *H. maris mortui*, *H. sinaiensis*. Izolate din SALTERNE, Marea Moartă, medii hipersaline.

Haloarcula quadrata – MICROORGANISM arhean izolat din ape hipersaline, descris inițial ca bacterie din genul *Quadra*, sub forma unor pătrate cu latura de 1,5-11 μm și o grosime inegală (0,2-0,5 μm la periferie, <0,1 μm în regiunea centrală), formând uneori placarde de 8-16 pătrate, la care se văd planurile de diviziune. Conțin vacuole cu gaze, care dispar la presiune. Suprafața peretelui celular este acoperită de șiruri regulate de subunități, dispuse sub forma unei rețele hexagonale; v. STRATUL S.

Halobacteriaceae – familie de MICROORGANISME halofile extreme (ARCHAEA) cu forme de

coci, bacili sau de disc, care se multiplică prin diviziune directă. Gram-negative. Conțin pigmenți carotenoizi oranj, roșii sau mov (predominant BACTERIORUBERINE). CHEMOORGANOTROFE, utilizează aminoacizi și/sau glucide ca principale surse de carbon. Aerobe (METABOLISM de tip respirator). În condiții de ANAEROBIOZĂ sau microaerofilie unele tulpini pot utiliza energia luminoasă (v. MEMBRANELE PURPURI). Se dezvoltă optim la concentrații de 3-4 M NaCl (concentrația minimă 1,5 M NaCl). Acumulează electroliți în celule, în principal KCl, la concentrații de cel puțin 1,5 M NaCl. Concentrațiile mari de electroliți sunt necesare pentru a menține integritatea structurală a membranei citoplasmice și a RIBOSOMILOR. Genul tip: *Halobacterium*. Alte genuri: *Halococcus*. Denumirile sunt în contradicție cu poziția sistematică actuală a microorganismelor respective (Archaea).

Halobacterium – gen de MICROORGANISME arheane (Euryarchaeota; Halobacteria) cu celule bacilare (0,5-1,2 × 1,0-6,0 μm), pleomorfe, Gram-negative, mobile cu smocuri de flageli. Strict aerobe sau facultativ anaerobe. Necesită NaCl 3,0-5,2 M; temperatura optimă: 35-50°C; pH 5,5-8,5. CHEMOORGANOTROFE; %GC: 67-71. Specia tip: *Halobacterium salinarum*. Izolat din LACURI sărate neutre, SALTERNE în special TALASOHALINE, depozite subterane de sare (Bergey's Manual Trust, 2001).

Halobaculum – gen de MICROORGANISME arheane (Euryarchaeota; Halobacteria), bacili Gram-negativi, extrem halofili (1-2,5 M NaCl) temperatura optimă 40°C, CHEMOORGANOTROFE aerobe. Unele glucide stimulează creșterea cu producere de acizi. Conțin LIPIDE polare cu derivați de tip dieter C₂₀C₂₀ de la diglicozil-glicolipide sulfatate; %GC: 70. Specia tip: *Halobaculum gomorrense* (de la cetatea biblică Gomorra, de lângă Marea Moartă).

Halococcus – gen de MICROORGANISME arheane (Euryarchaeota; Halobacteria), coci (0,8-1,5 μm diametru) dispuși în perechi, tetrade, sarcine, grămezi neregulate. Gram-negative, unele Gram-pozitive. Imobile, strict aerobe. Extrem halofile (necesită NaCl 2,5 M pentru creștere și 4,5 M pentru creștere optimă). CHEMOORGANOTROFE; %GC: 59,5-67. Prezente în LACURILE puternic saline, SALTERNE, pește sărat alterat. Specia tip: *Halococcus morrhuae*. Alte specii: *H. salifodinae* (din minele de sare).

Haloferax (L. *ferax* = fertil) – gen de MICROORGANISME arheane (Euryarchaeota; Halobacteria), cu celule extrem de pleomorfe,

uzual ca discuri turtite sau cupe (1,0-3,0 μm), Gram-negative. Imobile sau mobile. Extrem halofile (NaCl 1,5-4,5 M); temperatura: 30-55°C. CHEMOORGANOTROFE. Produc acizi din degradarea glucidelor. LIPIDE polare caracterizate prin prezența derivaților C₂₀C₂₀ ai dieter-diglicozil sulfatului. Specia tip: *Haloferax volcanii* (denumire derivată de la microbiologul israelian B.E. Volcani), prezentă în Marea Moartă, medii cu conținut bogat în Mg²⁺. Alte specii: *H. denitrificans*, *H. gibbonsii*, *H. alicantei*, *H. prahovense*.

halofile – MICROORGANISME care se dezvoltă cel mai bine în prezența electroliților (uzual NaCl), la concentrații mai mari de 0,2 M. Cresc slab sau chiar deloc la concentrații joase. Cele slab halofile cresc cel mai bine în prezența NaCl 0,2-0,5 M.

halofile extreme (halobe) – MICROORGANISME care trăiesc în condiții de mediu foarte neobișnuite, la limita granițelor fiziologice pentru viață: *Halobacterium halobium*, *H. salinarum*, *H. cutirubrum* (NaCl 4-5 M); *Halococcus* (NaCl 3,4-4,5 M); BACTERIILE „PĂTRATE”; alga *DUNALIELLA* etc. Recent, s-a demonstrat că în cele mai multe medii hipersaline, aproximativ 25% din comunitatea procariotă totală este reprezentată de bacteria *Salinibacter ruber*.

halofile moderate – MICROORGANISME, în general, bine adaptate la limitele de salinitate ale apei de mare (echivalentă, de regulă, cu NaCl 3,5%, la care se adaugă mici cantități de K, Ca, Mg, sulfați și carbonați). Cresc slab la salinități inferioare sau superioare acestor limite.

halofite – plante HALOFILE, adaptate să crească sau să tolereze medii bogate în săruri.

halomucină – proteină de suprafață celulară sintetizată de *Haloquadratum walsbyi*, specie arheană halofilă extremă cu o morfologie neobișnuită de pătrat foarte subțire (2,0 × 2,0 × 0,2 μm). Formată din 9159 de aminoacizi este cea mai mare proteină arheană cunoscută și este implicată în rezistența la concentrații mari de săruri (MgCl₂ 2 M). Compoziția în aminoacizi și organizarea domeniilor este foarte asemănătoare cu a MUCINEI de la mamifere.

halorodopsină – proteină membranară integrată (25 kDa), înrudită dar diferită de BACTERIORODOPSINĂ, prezentă la MICROORGANISMUL arhean *Halobacterium salinarum*, a cărei prezență permite obținerea energiei direct de la soare cu ajutorul unui component fotosensibil din structura sa –

RETINALUL – derivat carotenoid înrudit cu **VITAMINA A**, legat covalent de catena laterală a **LIZINEI** din molecula de **OPSINĂ** (în poziția 216). Molecula de halorodopsină constă dintr-un polipeptid mic, pliat „înainte și înapoi” de șapte ori în stratul dublu lipidic (*multi-pass proteins*). Fiecare segment transmembrantar este o α -helice, strâns împachetată, formată din aminoacizi hidrofobi. Segmentele succesive sunt legate între ele de scurte secvențe de aminoacizi ca niște anse non-helicale ce se extind sau proemină pe suprafețele polare ale membranelor. După absorbția luminii ($\lambda = 580$ nm), retinalul declanșează o modificare conformațională a halorhodopsinei care îi permite să pompeze protoni în afara celulei. Fiecare foton absorbit determină deplasarea a doi protoni de pe fața citoplasmică a membranei pe fața sa externă. Gradientul protonic rezultat este utilizat pentru a dirija sinteza ATP prin chemiosmoză. Activitatea halorhodopsinei reprezintă o cale alternativă de captare a energiei și de transport transmembrantar de protoni, creând un gradient protonic electrochimic care asigură sinteza de ATP.

Halorubrum – gen de MICROORGANISME arheane (Euryarchaeota; Halobacteria) cu celule bacilare ($0,5-1,2 \times 1,0-12 \mu\text{m}$). Gram-negative sau Gram-variabile. Strict aerobe. CHEMOORGANOTROFE. Utilizează diferite substraturi, inclusiv glucide ca sursă de CARBON și energie. Produc nitrit de la nitrat. Cresc în medii cu NaCl 1,5-5,2 M. Specia tip: *Halorubrum saccharovorum*; %GC: 62,7-71,2; izolată din SALTERNE, mine de sare, LACURI sărate din Antarctica, Marea Moartă. Alte specii: *H. coriense*, *H. lacus-profundi*, *H. sodomense*, *H. trapanicum* (Trapani, Sicilia).

halotolerant – capacitatea unor MICROORGANISME de a se dezvolta la concentrații de săruri mai mari decât cele optime.

Halovirus – (*virol.*) virusuri neomologate încă de ICTV, care infectează MICROORGANISMELE haloarheane ca, de exemplu, *Halobacterium salinarium*, *Haloferax volcanii*, *Haloarcula hispanica*; v. VIRUSURILE ARHEANE.

Hanks (*E. balanced salt solution*) – soluție salină în tampon fosfat (pH 7,0-7,2), utilizată pentru tratarea celulelor de mamifere și aviare, în culturi temporare. Nefiind mediu de cultură nu asigură o supraviețuire îndelungată. Conține (g/l în apă bidistilată): NaCl (8,0), KCl (0,4), $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (0,185), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0,1), $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (0,1), $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (0,06),

KH_2PO_4 (0,06), NaHCO_3 (0,35), glucoză (1,0) și indicator roșu fenol (0,01).

Hanseniaspora – (*micol.*) gen de LEVURI (ordinul Saccharomycetales; familia Saccharomycodaceae; Kurtzman, 1994) cu celule care înmuguresc bipolar pe o suprafață largă și produc rar PSEUDOMICELII. Produc ASCOSPORI (1-4/ască) în formă de melon (care sunt eliberați la maturitate) sau sferici, netezi sau rugoși (care nu sunt eliberați). Fermentează glucide, nu asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q6. Include teleomorfii speciilor de *Kloeckera*.

Hansenula – (*micol.*) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferice, ovalare sau elipsoidale ce se reproduc prin înmugurire multilaterală. Produc PSEUDOMICELII și uneori MICELII adevărate. ASCE dehiscente sau persistente care eliberează ASCOSPORII hemisferoidali sau în formă de melon. Capacitate fermentativă variabilă (cele mai multe specii fermentează glucoza, unele și alte glucide, altele niciunul). Asimilează NO_3^- . Prezente în sol, exudatele arborilor, insecte, dejecțiile larvelor. Include ~30 de specii: *H. canadensis*, *H. capsulata*, *H. jadinii* (anamorf *Candida utilis*), *H. polymorpha*, *H. wickerhamii* etc.

Hantaan virus – v. VIRUSUL HANTA.

Hantavirus – gen de virusuri din familia BUNYAVIRIDAE, având 23 de „specii” înrudite morfologic și serologic, prezente universal. Fiecare specie are o gazdă naturală unică reprezentată de o anumită specie de rozătoare care determină răspândirea geografică a bolii. Determină boli hemoragice cu sindrom renal (nefrozo-nefrita hemoragică, nefropatia epidemică, febra hemoragică coreeană care are ca rezervor de virus șoarecele de câmp, *Apodemus agrarius*). Prezentă în Coreea, Manciuria, Rusia, Europa de Est, Scandinavia. Eliminat prin salivă, urină și fecale la rozătoare. Infecții umane severe prin contact direct sau inhalarea de aerosoli de urină și fecale de rozătoare. Absența transmiterii interumane. Virusul nu a fost găsit la artropode. „Specia” tip: VIRUSUL HANTA (*Hantaan virus*).

haploid – NUCLEU, celulă sau organism care are un singur set de CROMOSOMI (ploidie egală cu 1). Bacteriile care au un cromosom unic sunt haploide. Virusurile sunt, de asemenea, haploide, cu excepția RETROVIRUSURILOR, care au două seturi de GENOMURI identice. La eucariotele evoluat, care sunt cel mai adesea diploide, starea haploidă este limitată la GAMEȚI.

haplotip – (*imunol.*) denumire obținută prin contracție de la haploid și GENOTIP, utilizată, de exemplu, în terminologia COMPLEXULUI

MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE, care se referă la particularitățile fenotipice specifice ale unui individ, determinate de GENE strâns-linkate pe un singur CROMOSOM, moștenit de la unul din părinți, respectiv, combinația de gene prezente pe unul din cromosomi.

haptenare – (imunol.) proces observat în cazul unor agenți farmacologici, administrați în scop terapeutic sau de diagnostic care au caracter de HAPTENĂ, dar care devin ALERGENE după ce se leagă de diferite proteine tisulare, formând conjugate haptena-macromolecule cu rol de alergen, inductoare ale unui răspuns imun specific. În **haptenarea directă** unii compuși chimici (cum sunt PENICILINELE SEMISINTETICE și alte medicamente) se leagă direct covalent de proteine plasmatice sau membranare. În **haptenarea indirectă**, întrucât agenții respectivi sunt puțin reactivi sau chiar areactivi, ei suferă procese de catabolizare menajată (parțială) la metaboliți reactivi, care se leagă de moleculele-purtător. În unele cazuri, CATABOLISMUL medicamentelor este concomitent cu sinteza proteinelor în așa fel încât metaboliții activi se leagă de proteine în cursul sintezei (**haptenare internă**), putând fi expuși direct ca antigene pe suprafața unor celule.

haptena (Gr. *haptēin* = a apuca, a prinde) – substanță chimică naturală sau de sinteză, incapabilă *per se* să inducă un RĂSPUNS IMUN; poate servi ca IMUNOGEN după cuplarea *in vivo* sau *in vitro* cu o moleculă-purtător (*carrier*), care are în mod obișnuit o greutate moleculară mai mare. Haptenele sunt neimunogene, dar au specificitate antigenică, adică reacționează cu anticorpii induși de haptena cuplată cu molecula-purtător (au numai una din cele două proprietăți definitorii ale antigenelor, sunt „jumătăți de antigen”). Haptenele au în general greutate moleculară mică (<1000 Da). **Haptenele simple** sunt molecule mici (polinucleotide, alergeni, alcoolii, formaldehidă, medicamente) care nu produc reacții vizibile cu anticorpii corespunzători. **Haptenele complexe** (de exemplu, extractul alcoolic de rinichi) induc formarea de complexe insolubile antigen-anticorp și reacții vizibile de precipitare. Cuplarea haptenelor cu purtătorii este condiționată de existența în structura lor a uneia sau mai multor grupări reactive, care le permit să se fixeze printr-o legătură covalentă de anumite grupări funcționale ale purtătorului, în condiții fizico-chimice ce mențin integritatea structurală a haptenei și pe cât posibil a purtătorului. O substanță care

se comportă ca haptena la o anumită specie animală, poate acționa ca antigen complet la alta (de exemplu, polizaharidele capsulare de la pneumococ se comportă ca haptene la iepure și ca antigene complete la om, la care pot fi folosite ca VACCINURI).

haptene autocuplante – substanțe cu greutate moleculară mică (anhidride acide, săruri libere de diazoniu, derivați ai dinitrofenolului substituiți cu fluor sau clor, unii produși rezultați din degradarea PENICILINEI, ca acidul benzil-penicilenic) care deși sunt HAPTENE induc producerea de anticorpi sau determină procese de hipersensibilitate. După pătrunderea în organism au proprietatea de a se combina spontan cu proteinele tisulare pentru a forma complexe imunogene haptena-proteină. Eficiența lor depinde de capacitatea de a se lega covalent de acestea (autocuplare).

hapto+ – element de combinare având semnificația „capacitate de legare sau de combinare”.

haptochist (E. *haptocyst*) – (protozool.) EXTRUSOM prezent în tentaculele ciliatelor suctorien.

haptoglobină – (imunol.) reactant de fază acută, este o α_2 -globină plasmatică, prezentă sub trei tipuri: Hp 1-1, Hp 2-2 și Hp 2-1, fiecare format din două perechi de catene polipeptidice neidentice α și β legate prin legături disulfidice. Se combină cu hemoglobina liberă rezultată din hemoliza intravasculară, formând complexe stabile, care sunt distruse în hepatocite. După leziuni tisulare, nivelul lor crește de 2-4 ori și se regăsesc în exudatul inflamator.

haptomer – moleculă parte a unui sistem cu două componente, ca de exemplu, fragmentul B (B = *binding*) al TOXINEI DIFTERICE care permite ENDOCITOZA MEDIATĂ DE RECEPTORI specifici de pe suprafața celulei-țintă, numai după ce se leagă de un EFECTOMER - fragmentul A al toxinei (A = *activity*), permițând pătrunderea activă în celulă a complexului toxină/receptor în vezicule de endocitoză.

haptonomă – appendice filamentos cu rol de organit de legare, prezent la alge unicelulare (clasa Prymnesiophyceae), care corespunde ordinului Prymnesiida în clasificarea protozoologică. Are structură asemănătoare FLAGELILOR DE TIP EUARIOT, dar cu mai puțini MICROTUBULI și cu o teacă formată din membrane concentrice, cu lungimi variabile de la câțiva la peste 80 μm . La unele specii poate fi răsucit (când acestea înoată) sau extins (când celula este în repaus).

HARDEN, Arthur (1865-1940) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1929), pentru

cercetările asupra FERMENTĂȚIEI glucidelor și a enzimelor implicate în acest proces. A descoperit cozimaza, factorul termostabil extras din LEVURI, esențial pentru formarea hexozofosfaților ca intermediari ai fermentației.

harta genetică a bacteriei *Escherichia coli* K12 – realizată prin utilizarea a peste 10 tehnici de studiu, harta genetică de la *ESCHERICHIA COLI* K12 a fost reprezentată grafic sub forma unui cerc continuu, neramificat, divizat în 100 de minute, corespunzând timpului necesar pentru transferul complet al CROMOSOMULUI prin CONJUGARE BACTERIANĂ. Ea prezintă localizarea a ~1600 de GENE, cartate cu oarecare precizie. Datorită numărului mare de gene cu poziții stabilite, hărțile mai recente sunt reprezentate grafic în formă lineară, cele circulare fiind rezervate pentru prezentarea unor variante cu un număr limitat și selectiv de markeri. Scala de timp începe convențional cu punctul zero (locusul *thr*), iar minutul 100 corespunde CISTRONULUI *cet*, care codifică toleranța la COLICINE TIP E2. Minutul 83 corespunde originii replicării cromosomului (*oriC*), iar minutul 32 (*terC*) corespunde punctului terminus al replicării bidirecționale.

harta genetică a bacteriofagului lambda (λ) – genomul BACTERIOFAGULUI λ (ADN d.c. linear, 48514 pb, lungime 17 μ m) conține ~50 de GENE și este terminat la extremități cu prelungiri monocatenare de 12 nucleotide complementare (EXTREMITĂȚI COEZIVE, adezive sau „lipicioase”) care permit formarea de legături de hidrogen pe bază de complementaritate și conversia moleculei lineare într-o moleculă circulară în celula bacteriei-gază (*ESCHERICHIA COLI* K12). De aceea, HARTA GENETICĂ poate fi reprezentată grafic atât în formă lineară cât și în formă circulară (fig. B1). Diferitele gene sunt notate cu litere. Unele sunt transcrise după o catenă, altele după cealaltă și în direcție opusă. Regiunea de reglare conține două secvențe operator (O): de dreapta (O_R) și respectiv de stânga (O_L) învecinate cu gena *cI* (care codifică represorul λ) și *cro* (gena pentru un al doilea tip de represor - proteina Cro). Genele A-J, transcrise înspre dreapta, R_2 , au rol în morfogeneză, respectiv în codificarea proteinelor capului (A→Z) și proteinelor cozii (Z→J) precum și în liză. Genele transcrise înspre stânga (în sens antiorar) au rol în recombinare, integrare, excizie, precum și în codificarea extremităților coezive. Câteva gene situate în dreapta regiunii operator drept (O_R) și a genelor *cro* și *cI* sunt implicate în replicarea

ADN (direcția de transcriere R_1). Genele *att* au rol în integrarea în CROMOSOMUL BACTERIAN. Organizarea genetică a bacteriofagului lambda reflectă o mare economie de utilizare a ADN (gruparea genelor cu funcții similare, structurale și morfogenetice, apropierea genelor care acționează asupra ADN de situsul lor de acțiune etc.) ceea ce conferă numeroase avantaje biologice.

hartă de restricție – (*genet. microorg.*) HARTĂ FIZICĂ bazată pe reprezentarea grafică a localizării situsurilor-țintă (secvențe nucleotidice) recunoscute și secționate de mai multe ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE („hartă de clivare”). Se bazează pe clivarea ADN la situsuri specifice, fie decalat (*staggered*), fie nedecalat față de axa de simetrie, cu formarea unor fragmente de ADN, care pot fi identificate individual și plasate în ordine secvențială.

hartă fizică (*E. physical map*) – reprezentare grafică a ordinei lineare a genelor din structura unui CROMOSOM, în care sunt menționate distanțele dintre ele, prin alte metode, diferite de recombinarea genetică (hartă de *linkage*, realizată pe baza FRECVENȚEI DE RECOMBINARE). Lungimea și distanțele pot fi exprimate în perechi de baze (pb sau bp), kilobaze (kb) și megabaze (Mb).

hartă genetică – (*bacteriol.*) reprezentare grafică atât a poziției, ordinii și înlănțuirii GENELOR bacteriene, cât și a distanțelor relative care le separă. Permite stabilirea poziției genelor cunoscute, spațiile „albe” în care funcțiile genetice nu sunt identificate, informații privind natura și poziția MUTAȚIILOR independente. Pot fi utilizate metode genetice (CONJUGARE ÎNTRERUPTĂ, FRECVENȚĂ DE RECOMBINARE, TRANSDUCȚIE FAGICĂ, TRANSFORMARE GENETICĂ, DELEȚIE) sau metode fizice sau chimice (SECVENȚIALIZARE ADN, clivare cu ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE ș.a.).

HARTWELL, Leland H. (1939) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2001) împreună cu Timothy R. HUNT și Sir Paul M. NURSE, pentru descoperirile referitoare la regulatorii cheie ai CICLULUI CELULAR.

haustori (*L. haustorium* = sugător) – 1. formațiuni hifale specializate, prezente la fungii fitopatogeni paraziți (*Plasmopara*, *Peronospora*, *Erysiphe*), derivate de la mici ramificații hifale, care pătrund prin peretele celular al gazdei în spațiul dintre acesta și membrana citoplasmică. În funcție de natura fungilor pot fi sferici, spiralați, tubiformi, ramificați digitat sau coraliformi. Au rol în obținerea nutrienților din celulele gazdei; 2. organe caracteristice de

fixare analoage rădăcinilor adventive, prin care plantele parazite preiau substanțele organice, iar cele semiparazite apa din țesuturile gazdei. Prezente la *Viscum*, *Cuscuta*, *Loranthus* spp.

HAWWORTH, Walter Norman (1883-1950) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1937) pentru cercetările sale asupra glucidelor și pentru sinteza chimică a acidului ascorbic (VITAMINA C).

HD₅₀ – acronim pentru doza hemolitică 50%; se referă la cantitatea de COMPLEMENT necesară pentru a determina hemoliza a 50% dintr-o suspensie standard de eritrocite sensibilizate.

headful – (virol.) termen din engleza veche, cu semnificația „care conține cât mai mult posibil, atât cât poate cuprinde un spațiu dat pentru a fi umplut”. Utilizat în virologie, pentru a caracteriza modul de încapsidare a GENOMULUI BACTERIOFAGULUI T4 de la *ESCHERICHIA COLI*, care are 166 kbp, iar molecula de ADN „împachetată” într-un cap fagic este de 169 kbp, ceea ce corespunde unui supliment de 3 kbp (V. REDUNDANȚA TERMINALĂ), depășind cu 2% lungimea genomului liber.

HECK, Richard F. (1931) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2010) împreună cu Ei-ichi NEGISHI și Akira SUZUKI, pentru cercetările lor privind reacții cuplate încrucișat, catalizate de paladiu, utilizate în sinteza organică.

HEIDELBERGER, Michael (1888-1991) – întemeietorul IMUNOLOGIEI moderne cu contribuții majore la studiul antigenelor și anticorpilor, a relației dintre structura chimică și specificitate, structura și proprietățile moleculelor de Ig-anticorp și pentru metodele de determinare cantitativă a SISTEMULUI COMPLEMENT.

HeLa – linie celulară stabilizată de proveniență incertă și natură discutabilă, cu mare capacitate de proliferare. Izolată dintr-un cancer epidermoid de col uterin de la bolnava Helen Lane (Gey, 1951) sau dintr-un adenocarcinom al glandelor colului uterin de la bolnava Henriette Lacks (Mekusik, 1971). Permite replicarea unui număr mare de virusuri. Celulele HeLa sunt menținute și în prezent în foarte multe laboratoare, în timp ce celulele normale de la aceeași persoană au încetat să se multiplice după doi ani, din cauza unor modificări genetice (pierderi sau apariția de CROMOSOMI suplimentari).

helical – MICROORGANISM având una sau mai multe ture, încurbat în trei dimensiuni (de exemplu, *Spirochaeta* spp., *Leptospira* spp. etc.); în formă de șurub.

helicaze (ADN helicaze; derulaze; E. DNA unwinding enzymes; DNA helicases) – ENZIME de derulare a helixului de ADN d.c. la nivelul BIFURCAȚIEI DE REPLICARE, prin ruperea LEGĂTURILOR DE HIDROGEN intercatenare, permițând celor două monocatene să fie copiate în cursul replicării ADN. Pentru fiecare pereche de nucleotide din ADN d.c. separate sunt necesare 2 molecule de ATP. La *ESCHERICHIA COLI* sunt prezente 4-5 helicaze diferite (~100 mii molecule/celulă: ~200 molecule la nivelul fiecărei bifurcații de replicare). Pe măsură ce bifurcația de replicare înaintează, acțiunea lor creează supertorsiuni (suprarăsuciri) care ar putea bloca replicarea. Acestea sunt anulate de intervenția ADN GIRAZEI și TOPOIZOMERAZELOR DE TIP I. Prezente la procariote (la care participă și în CONJUGAREA BACTERIANĂ pentru transmiterea ADN m.c. în celula receptoare) ca și la eucariote.

Heliobacterium – gen de bacterii (*incertae sedis*) bacilare, frecvent încurbate (4,0-10,0 × 1,0 μm), mobile prin alunecare. Fotoheterotrofe (conțin BACTERIOCLOROFILĂ g și carotenoizi). Obligat anaerobe. Prezente la suprafața solului. Specia tip: *Heliobacter chlorum*.

Helicobacter pylori – bacterie helicală, curbă sau dreaptă (0,5-1,0 × 2,5-5,0 μm) cu extremități rotunjite, foarte mobilă (1-6 flageli inserați polar la una din extremități, acoperiți de o teacă). Strâns înrudită cu *CAMPYLOBACTER* spp. aparține grupului EPSILONPROTEOBACTERIA. Microaerofilă. Crește lent în medii complexe, în prezența glicinei și a clorurii de trifenil-tetrazoliu 0,04%, producând colonii mici (diametru 1-2 mm), translucide, nepigmentate. Pentru izolare de la bolnavi (biopsie în leziuni ulcerative), mediile de cultură sunt incubate în atmosferă de O₂ (3-15%) și CO₂ (3-10%). Colonizează duodenul și mucoasa din regiunile neacide ale stomacului. Ușor invazivă, este protejată de acțiunea acidității gastrice de către stratul de mucus. Infecțiile pot fi asimptomatice (>50%) sau să se manifeste ca gastrite acute, cronice sau ulceroase. Produce o citotoxină (vacA), urează și un lipopolizaharid care favorizează distrugerea tisulară locală și apariția ulcerărilor. Anticorpii produși nu sunt protectori, nu împiedică colonizarea mucoasei. Transmisă prin alimente și apă contaminate, lapte nepasteurizat, contact interuman sau cu animale infectate. Infecțiile pot fi tratate cu asocierea unor antibiotice (tetraciline sau amoxicilină) cu metronidazol. Pentru stabilirea rolului *H. pylori* în patogenia

ulcerului gastric uman cercetătorii Barry J. MARSHALL și John R. WARREN au primit premiul Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2005).

helicospor (Gr. *helix* = helice; *spora* = sămânță) – (micol.) CONIDIE helicală sau încolăcită prezentă la unii fungi acvatici.

Heliobacillus – gen de bacterii (*incertae sedis*), bacili lungi ($4,0-10,0 \times 1,0 \mu\text{m}$), mobili, peritrihi, fototrofi (conțin BACTERIOCLOROFILĂ g); obligat anaerobe, heterotrofe. Prezente în orezării și soluri temporar bălțite. Specia tip: *Heliobacillus mobilis*.

Heliobacteria – grup aparte de bacterii fototrofe anoxigenice, Gram-pozitive, care conțin BACTERIOCLOROFILĂ g (bacterioclorofila *a* este absentă) și la care sistemul membranal fotosintetic este limitat exclusiv la membrana citoplasmică. Prezente în solurile tropicale, în orezării, în zone cu alternanță umiditate/uscăciune și cu temperaturi ridicate. Au fost descrise două genuri: *HELIOBACILLUS* (bacili mobili) și *HELIOBACTERIUM* (bacili în forme spiralate; mobile prin alunecare). Au o fiziologie aparte. Cresc la temperaturi $>42^\circ\text{C}$, utilizând piruvatul și lactatul în anaerobioză (niciodată autotrofe). Celulele de *Heliobacterium* sunt normal brune-verzi. Expunerea la aer și la lumină determină colorarea celulelor în verde-smarald datorită oxidării bacterioclorofilei g la clorofilă *a*. Tranziția este ireversibilă și determină pierderea viabilității. Unele specii de *Heliobacterium* produc endospori tipici (care conțin acid dipicolinic și o concentrație mare de Ca^{2+}). Studiile de filogenie moleculară indică o înrudire evidentă cu genul *CLOSTRIDIUM*, iar producerea de endospori ar fi o expresie a acestei înrudiri. Studii recente au demonstrat prezența, în membranele celulare ale heliobacteriilor, a unei forme modificate a clorofilei *a*, numită hidroxiclorigenină *a*, care ar participa la fluxul fotosintetic al electronilor, ceea ce demonstrează că, deși aceste bacterii sunt anoxigenice, ele conțin o formă modificată a pigmentului major al fototrofoșilor oxigenici (de asemenea, un marker al originii lor vechi).

heliotaxie – răspuns tactic direcționat al unui microorganism mobil, înspre «+» sau de la «-» o regiune luminată de radiațiile solare; v. FOTOTAXIE.

Heliozoa – (protozool.) clasă de protozoare de apă dulce sau (unele) marine (superclasa Actinopoda) cu celule sferice lipsite de capsulă centrală și cu numeroase AXOPODE fine, în general neramificate, acoperite de un înveliș plasmatic foarte fin, care iradiază în toate direcțiile. Citoplasmă diferențiată într-o

ECTOPLASMĂ „spumoasă” datorită numărului mare de vezicule (cu rol în flotație) și ENDOPLASMĂ mai puțin vacuolată care conține unul sau mai mulți NUCLEI, VACUOLE DIGESTIVE și VACUOLE CONTRACTILE. Axopodele nu au rol în mobilitate deși unele specii prezintă mobilitate de rotație determinată de retracția secvențială a axopodelor, fiind active în special în capturarea, imobilizarea și înglobarea hranei. Structurile scheletale, când sunt prezente, sunt de natură silicioasă sau organică. Include ordinele: Desmothoracida (cu genul *Clathrulina*), Actinophryida (cu genurile *Actinophrys*, *Actinosphaerium*, *Ciliophrys*), Taxopodida (cu genul *Sticholonche*) și Centrhelida (cu genurile *Acanthocystis*, *Gymnosphaera*, *Raphidiophrys*).

helix – conformație naturală a unor polimeri biologici (ADN d.c., proteine), caracterizată printr-o structură spiralată, cu un PATTERN care se repetă prin translație și rotație.

α -helix – particularitate de structură secundară, prezentă la numeroase proteine, rezultată din formarea unui număr maxim de LEGĂTURI DE HIDROGEN intramoleculare, între o grupare $>\text{C}=\text{O}$ a unei LEGĂTURI PEPTIDICE și o grupare $>\text{N}-\text{H}$ a altei legături peptidice, dar de pe aceeași catenă, situată la o distanță de patru aminoacizi (mai exact, un tur de helice apare la fiecare 3,6 aminoacizi). Acest tip de legături determină răsucirea și stabilizarea SCHELETULUI polipeptidic, care apare ca și cum s-ar încolăci pe suprafața unui cilindru, cu grupările laterale proeminând pe suprafața acestuia (fig. P34).

helix-bucă-helix – v. HELIX-LOOP-HELIX.

helix-loop-helix (HLH) – „motiv” structural alcătuit din două secvențe α -helicale conectate printr-o scurtă secvență polipeptidică non-helicală (loop) prezentă la peste 100 de proteine monomere care leagă Ca^{2+} și la o serie de factori proteici de reglare a transcrierii, ce se leagă de ADN. În cazul proteinelor de legare a Ca^{2+} , care au ca prototip CALMODULINA, interacțiunea este determinată de participarea a cinci atomi de oxigen proveniți de la cinci aminoacizi din regiunea loop și a unei molecule de apă pentru a forma legături ionice cu Ca^{2+} (fig. H1); v. HELIX-TURN-HELIX.

helix-tură-helix (HTH) – v. HELIX-TURN-HELIX.

helix-turn-helix (HTH) – „motiv” structural prezent la nivelul domeniilor de legare de ADN ale unor proteine (ACTIVATORI, REPRESORI, FACTORI DE TRANSCRIERE etc.) de la procariote sau eucariote. „Motivele” HTH au, pe lângă unele secvențe consens, o secvență a aminoacizilor diferită în funcție de natura și proveniența lor, dar sunt alcătuite după

același model general, care include prezența a două structuri α -helicale separate de o scurtă secvență flexibilă (*turn*). Una din structurile α -helicale conține secvența de aminoacizi care recunoaște și se leagă specific de ADN: „helix de recunoaștere” sau „helix de citire a secvenței” (*sequence-reading helix*), pentru că cele mai multe catene laterale ale aminoacizilor care contactează ADN provin din această secvență. Legarea se realizează prin INTERACȚIUNI NECOVALENTE (LEGĂTURI DE HIDROGEN și

INTERACȚIUNI VAN DER WAALS) între această regiune și atomii bazelor azotate din adâncitura mare (*major groove*) a ADN (fig. H2). Ea este favorizată de faptul că helixul de recunoaștere proemină pe suprafața moleculelor-represor și poate realiza numeroase interacțiuni specifice cu atomii din structura ADN. Cea de a doua secvență α -helicală, „secvența

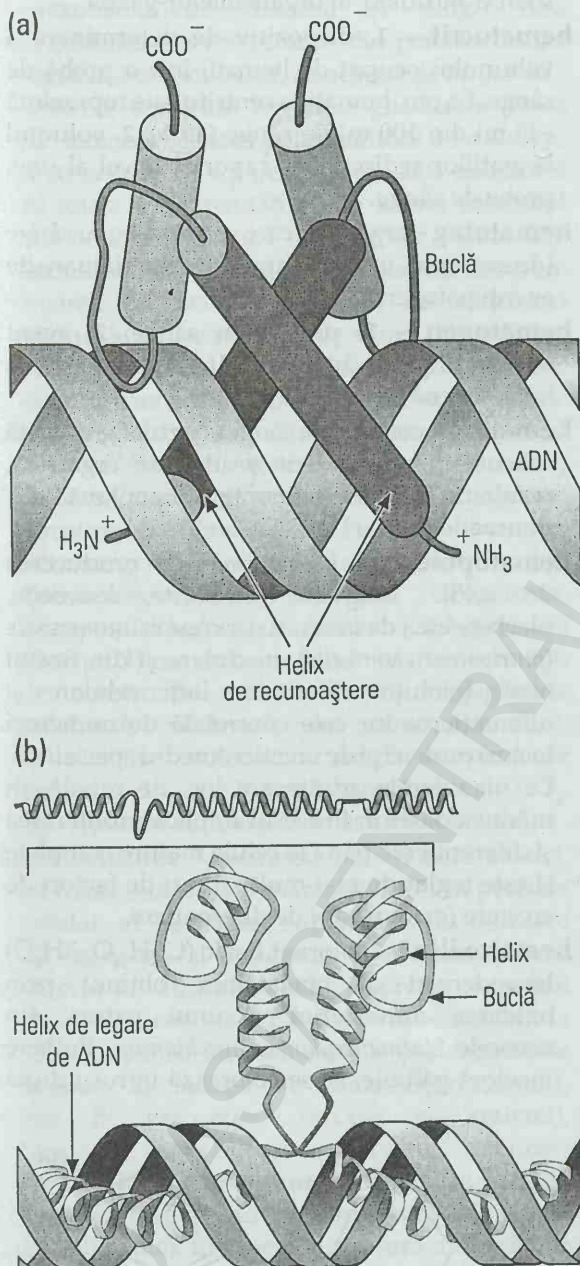


Fig. H1. Două modalități de prezentare schematică ale motivului „helix-bucă-helix” (*helix-loop-helix*). Un astfel de motiv este un dimer, în care fiecare monomer este format dintr-un α -helix scurt și un α -helix lung (care se leagă de ADN), conectate printr-o buclă.

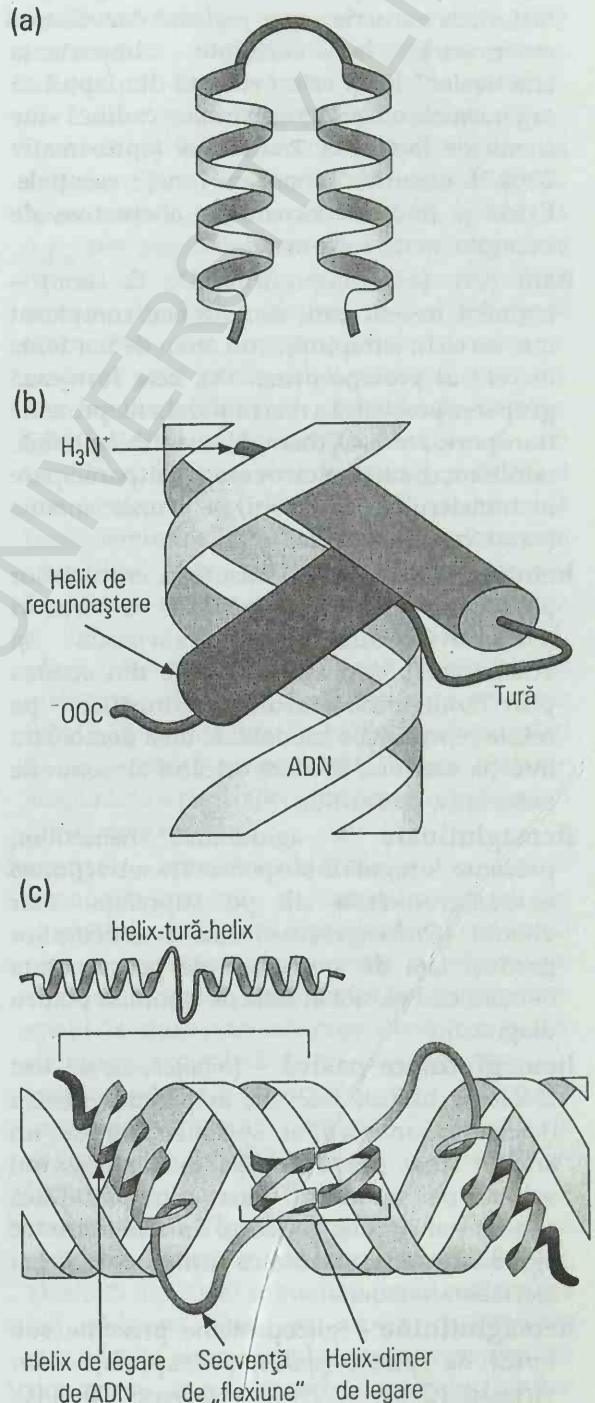


Fig. H2. Trei modalități de prezentare schematică a motivului „helix-tură-helix” (*helix-turn-helix*), în care două α -helixuri sunt reunite printr-o tură scurtă flexibilă.

stabilizatoare", are rolul de a stabili legarea prin INTERACȚIUNI HIDROFOBE cu helixul de recunoaștere. În procesul de legare mai participă interacțiuni cu atomii moleculelor de pentoza-fosfat și cu atomii din adâncitura mică (*minor groove*) a ADN. „Motivul” HTH este prezent la peste 250 de proteine de la *ESCHERICHIA COLI* și a fost cel mai mult studiat la represorul *lac*, la proteinele-represor fagice și la factorii de transcriere care reglează dezvoltarea embrionară la eucariote. Importanța „motivelor” HTH este evidentă din faptul că organismele eucariote superioare codifică sute și mii de factori de transcriere (aproximativ 2000 în GENOMUL uman) cu funcții esențiale. Există și „motive” structurale alternative, de exemplu, *HELIX-LOOP-HELIX*.

hem (sin. feroprotoporfirina IX; *E. haem*) – pigment roșietic care conține fier, complexat într-un ciclu tetrapirolic (un atom de fier feros în centrul protoporfirinei IX), care formează gruparea prostetică a mai multor hemoproteine transportoare de O_2 (hemoglobină, mioglobină, LEGHEMOGLOBINĂ), a CITOCROMILOR (participare în transferul de electroni) și a unor enzime (CATALAZE, PEROXIDAZE).

hemadsorbție – (*virol.*) adsorbția eritrocitelor pe suprafața celulelor infectate cu virusuri (*ORTHOMYXOVIRIDAE*, *PARAMYXOVIRIDAE* și *TOGAVIRIDAE*), care sunt eliberate din acestea prin înmugurire. Adsorbția eritrocitelor pe celule reprezintă o modalitate de a demonstra infecția acestora, în afara oricărui alt semn de prezență a virusurilor.

hemaglutinare – aglutinarea hematiilor, prezente de regulă în suspensie 1% sub acțiunea HEMAGLUTININELOR de pe suprafața unor VIRIONI (*Orthomyxovirus*) sau a anticorpilor produși față de antigenele de pe suprafața hematiilor. Folosită în teste de laborator pentru diagnostic.

hemaglutinare pasivă – (*imunol.*, *virol.*) test serologic utilizat frecvent în practică pentru detectarea anticorpilor specifici față de un anumit virus, prin adsorbția antigenului viral solubil pe suprafața unor eritrocite. Dacă serul testat conține anticorpi antivirali are loc aglutinarea eritrocitelor, ca urmare a REACȚIEI ANTIGEN-ANTICORP.

hemaglutinine – glicoproteine prezente sub formă de spicule (*spikes*) pe suprafața unor virusuri (*Ortho-* și *PARAMYXOVIRUS*; 500-1000/virion) capabile să se lege de receptorii celulari (care conțin ACID NEURAMINIC) și să aglutineze hematiile. Cele de la virusul gripal (*INFLUENZAVIRUS*) apar ca prisme triunghiulare

lungi de 16 nm, groase de 5 nm, formate fiecare din trei molecule de hemaglutinine (HA), inclavate în învelișul extern viral. Fiecare HA conține 6 structuri glucidice formate din *N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ*, *MANOZĂ*, *GALACTOZĂ* și *FUCOZĂ*. Rol complex: hemaglutinare, adsorbția virusului pe suprafața celulei-gazdă, inițierea infecției (favorizează fuziunea învelișului viral cu membrana celulei-gazdă și *VIROPEXIA*), participare directă la eliberarea virusului din celulă prin „înmușurirea” membranei. Principal antigen-țintă pentru RĂSPUNSUL IMUN MEDIAT HUMORAL al organismelor-gazdă.

hematocrit – 1. dispozitiv de determinare a volumului ocupat de hematii într-o probă de sânge. La om, hematiile centrifugate reprezintă ~45 ml din 100 ml de sânge (45%); 2. volumul hematiilor sedimentate raportat la cel al unei probe de sânge.

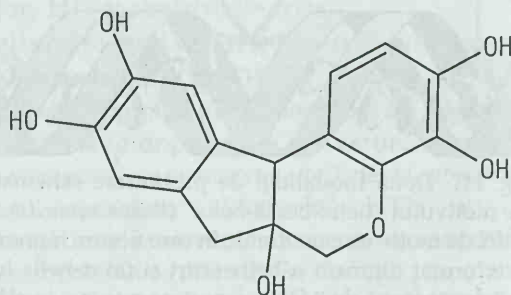
hematofag – organism care se hrănește cu sânge (de exemplu, insecte, căpușe transmițătoare de agenți patogeni).

hematogen – 1. produs în sânge; 2. agent transmis prin intermediul sângelui (calea hematogenă).

hematom – colecție de sânge coagulat, prezentă subcutanat sau în diferite țesuturi din organism, rezultată dintr-o hemoragie spontană sau traumatică.

hematopoieză (*E. haematopoiesis*) – producerea de celule sangvine (eritrocite, leucocite, plachete etc.) de la CELULELE STEM PLURIPOTENTE (*pluripotent stem cells*), medulare și din ficatul fetal. Evoluția diferitelor linii celulare și diferențierea lor este controlată de numeroși factori proteici și de un micromediu specializat. La mamiferele adulte are loc, de regulă, în măduva oaselor. Procesul implică proliferarea și diferențierea până la celule mature complete și este reglat de mai multe tipuri de factori de creștere (CITOKINE) și de diferențiere.

hematoxilină – colorant bazic ($C_{16}H_{14}O_6 \cdot 3H_2O$) leucoderivat al hemateinei, obținut prin oxidarea atmosferică a unui extras din arborele *Haematoxylon campechianum*. Pulbere incoloră-gălbui, ce se colorează în roșu după



expunere la lumină. Solubil în apă, eter și alcool. Colorează în albastru NUCLEUL celulelor. Utilizat frecvent în asociere cu EOZINA, care colorează citoplasma în roșu (colorația hematoxilină-eozină a histologilor).

hemibiotrof – (*micol.*) fungi patogeni pentru plante, care inițial au nevoie pentru a se dezvolta de celule-gazdă vii, pe care le omoară și se dezvoltă în continuare pe celule moarte sau muribunde. De exemplu, fungii de antracnoză, *Colletotrichum lindemuthianum*.

hemicelulaze – ENZIME produse de MICROORGANISME (bacterii și fungi) care degradează HEMICELULOZELE din peretele celulei vegetale. Pot fi XILANAZE, cu acțiune de tip „endo”, deoarece scindează legăturile glicozidice $\beta 1 \rightarrow 4$ din interiorul catenei polizaharidice a XILANILOR, și cu acțiune de tip „exo” care atacă polimerul de xilan la extremitățile sale libere, eliberând monomeri de XILOZĂ sau dimeri (xilobioză); denumirea de xilanază este incorectă deoarece enzima nu atacă monomerii de xiloză, ci legăturile dintre unitățile de xiloză din polimer, astfel că xiloxidază ar fi denumirea corectă. Microorganismele producătoare au o acțiune relativ selectivă în funcție de natura polimerului și pot fi Bacterii, de exemplu, *Achromobacter*, *Bacillus*, *Cytophaga*, *PSEUDOMONAS*, *Sporocytophaga*, *Streptomyces*, *Vibrio* etc. sau Fungi, de exemplu, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Chaetomium*, *Coriolus*, *Helminthosporium*, *Penicillium*, *Polysporus*, *Rhizopus*, *Trichoderma*, *Trichotecium* ș.a. Acționează în etape: 1) conversia moleculelor mari la unități de construcție monomeri sau oligoglucide (xilobioză, xilotrioza, în cazul xilanului); 2) utilizarea moleculelor simple ca sursă de carbon și energie; 3) producerea finală de CO_2 , H_2O , glucide simple și biomasă microbiană.

hemiceluloze – polimeri lineari necelulozici, cu masă moleculară mare, prezenți în peretele celular al plantelor superioare, în asociere cu CELULOZA și LIGINELE. Denumire chimic incorectă, atribuită sub impresia asocierii strânse cu celuloza. Pot fi extrași cu alcalii la cald, după ce au fost extrase polizaharidele pectice. În funcție de compoziția chimică, pot fi: PENTOZANI (XILANI și arabani), hexozani (MANANI și GALACTANI), polimeri de hemiceluloze poliuronidice (polimeri de XILOZĂ și acid glucuronic sau ARABINOZĂ și acid galacturonic). În funcție de natura moleculelor componente, pot fi HOMOGLICANI sau HETEROGLICANI (GLUCOMANANI, galactomanani etc.). Cel mai important cantitativ este xilanul, component major al peretelui celulei vegetale, format din 50-150 molecule de

xiloză reunite $\beta 1 \rightarrow 4$. Împreună cu PECTINELE asigură cimentarea MICROFIBRILELOR, conferind rezistență ansamblului. Hemiceluloza determină deosebiriile dintre lemnul de esență tare (bogat în polimeri de xilan) și cel de esență moale (bogat în manan și foarte puțin xilan). Anual sunt adăugate în sol în cantități mari, care sunt degradate de HEMICELULAZELE bacteriene și fungice.

hemidesmosomi – JONCTIUNI CELULARE care seamănă cu „jumătăți” de DESMOSOMI și care sunt implicate în atașarea celulelor epiteliale de LAMINA BAZALĂ (structură specializată a MATRICEI EXTRACELULARE și parte componentă a MEMBRANEI BAZALE). Spre deosebire de ADEZIUNILE FOCAL, moleculele de INTEGRINĂ $\alpha_6\beta_4$ sunt atașate de FILAMENTELE INTERMEDIARE (KERATINĂ) și nu de MICROFILAMENTELE de ACTINĂ (fig. J1). Atașarea integrinelor de filamentele de keratină (citokeratină) este realizată prin intermediul plectinei (proteină din familia plakinelor). Alte două proteine, BPAG-1 (*Bulous Pemphigoid AntiGen 1*, din familia plakinelor; sin. distonină) și BPAG-2 (sin. collagen tip XVII alfa-1, o proteină transmembranară) participă la formarea „punților” între citokeratină și LAMININĂ. Proteinele de atașare intracelulară (plectina și BPAG-1) formează o structură densă, placa (plaque), de care se leagă moleculele de integrină și BPAG-2. Anticorpi care recunosc BPAG-1 și BPAG-2 au fost identificați și izolați de la pacienți cu pemfigus bulos, maladie autoimună a pielii care afectează preponderent persoanele în vârstă.

hemocel – spre deosebire de celom, care la artropode este mic și format în special din cavități ale sistemului reproducător, hemocelul este o cavitare mare, parte a sistemului circulator, care include pe lângă vase închise, spații deschise prin care organele sunt încălzite de sânge, acționând ca un „organ-pompă” în regiunea dorsală a corpului, care determină circulația sângelui. Prezent la artropode și moluște, poate acționa ca un schelet hidrostatic.

hemocianină (*E. haemocyanin*) – proteină fără HEM, foarte mare, de culoare albastră, alcătuită din 20-40 subunități (masa moleculară 2-8 milioane Da), cu aspect caracteristic, cuboidal, la microscopul electronic, prezentă în HEMOLIMFA unor artropode și moluște. Conține doi atomi de cupru și acționează ca transportor de oxigen. Este incoloră în forma lipsită de oxigen (Cu^+) și de culoare albastră în asociere cu oxigenul (Cu^{2+}). După legarea oxigenului

molecular se observă o culoare albastră foarte strălucitoare concomitent și cu o creștere de 5-10 ori a luminii absorbite (prin comparație cu alte complexe proteină-ioni de cupru cunoscute). La moluște, complexul de hemocianină are forma unui cilindru cu 10-20 de subunități (masa moleculară a complexului este de aproximativ 10000000 Da). La artropode, se observă complexe hexamerice sau multi-hexamerice, cu masa moleculară cuprinsă între 450000 și 3700000 Da. Folosită pentru localizarea electronoptică după cuplare cu anticorpi. Cea de la unele moluște gasteropode din familia Fissurellidae (*Megathuria crenelata*, *Fissurella maxima*), *key hole limpet haemocyanin*, este utilizată ca „purător” (CARRIER) pentru producerea de anticorpi, după cuplarea chimică cu un peptid imunogen sau cu o proteină.

hemocite (E. *haemocytes*) – (imunol.) celule sangvine prezente în HEMOCEL, în special la insecte, moluște și alte nevertebrate cu proprietăți fagocitare similare leucocitelor implicate în apărare. Neimplicate în transportul oxigenului molecular.

hemolimfă (E. *haemolymph*) – (imunol.) lichid circulant în organismul nevertebratelor ca, de exemplu, insectele, care nu au un sistem circulator închis, ci sinusuri și spații între organe (HEMOCEL). Celulele din hemolimfă, HEMOCITELE, au funcții fagocitare asemănătoare GRANULOCITELOR și nu transportă O₂. Echivalent funcțional sângelui și LIMFEI de la organisme superioare.

hemolizat – preparat obținut prin liza hematiilor cu metode fizice, chimice sau biologice (hemoliză imună).

hemoliză – liza hematiilor consecutivă lezării membranei celulare. Realizabilă pe mai multe căi: 1) prin șoc osmotic, după suspendare într-un mediu hipotonic; 2) prin acțiunea anticorpilor (HEMOLIZINE), cu sau fără participarea SISTEMULUI COMPLEMENT; 3) prin acțiune virală (VIRUSUL OREIONULUI poate leza hematiile anumitor specii); 4) prin acțiunea toxinelor bacteriene produse de: *BACILLUS*, *ESCHERICHIA COLI*, *CLOSTRIDIUM*, *STAPHYLOCOCCUS*, *STREPTOCOCCUS*, *Vibrio parahaemolyticus* etc. Detectată *in vitro* prin cultivarea bacteriilor pe medii cu agar-sânge, urmată de apariția unor zone clare în jurul coloniilor (β-hemoliză) sau a unor zone verzui, încă opace, de hemoliză incompletă (α-hemoliză). Hemoliza constituie un criteriu important pentru identificarea și clasificarea unor bacterii (*Streptococcus* spp.).

α-hemoliză – tip de hemoliză produs de unele tulpini de *STREPTOCOCCUS* care lizează hematiile

din jurul coloniilor dezvoltate pe agar-sânge, cu apariția unei colorații verzui spre brun.

hemolizine (notate cu α, β, γ, δ) – 1. substanțe citotoxice și hemolitice produse de *Staphylococcus aureus* cu efect sever față de 100% din hematiile de iepure și mai redus față de cele aparținând altor specii (șobolan 10%, șoarece 9%, om 0,8%, oaie 0,6%, cobai 0-0,1%); 2. Anticorpii hemolitici produși, spre exemplu, prin imunizarea iepurilor cu hematii de berbec sunt utilizați în reacția de fixare a complementului.

hemolizine tiol-activate (hemolizine „oxigen-labile”) – exotoxine bacteriene citolitice (TETANOLIZINA, CEREOLIZINA, STREPTOLIZINA O, PERFRINGOLIZINA), care acționează după legarea de moleculele de colesterol din membranele celulare, formând complexe în formă inelară, care se comportă ca pori. Oxidarea grupărilor SH, la LEGĂTURI DISULFIDICE, le inactivează.

hemotrop (hematotrop) – cu afinitate pentru sânge (de exemplu, cazul unor MICROORGANISME ca *PLASMODIUM*).

hemozoină – pigment negru sau brun prezent în hematiile infectate cu *PLASMODIUM* spp. în cursul fazei intraeritrocitare. Este reprezentat de molecule de feriprotoporfirina IX, provenite din HEMOGLOBINĂ, după ce componenta proteică a acesteia a fost utilizată ca nutrient de protozoar. Întrucât, în mod normal, acest component al hemoglobinei determină liza membranelor protozoarului și a eritrocitului parazitat, el este inactivat de *Plasmodium* și depus ca hemozoină, care este inofensivă.

Hepadnaviridae – familie de virusuri în care virusul matur infecțios are formă sferică sau pleomorfă, diametrul de 42-48 nm și SIMETRIE ICOSAEDRICĂ rezultată din aranjarea regulată a 180 de CAPSOMERE. Este alcătuit dintr-o nucleocapsidă centrală (CORE) – ce conține GENOMUL, ADN polimeraza, protein-kinaza și o proteină majoră – precum și un înveliș lipoproteic derivat din membranele celulei-gazdă în care sunt inclavate glicoproteine virale. În cursul infecției hepatocitelor sunt eliberate în sânge cantități mari de particule neinfecțioase, lipoproteice (lipsite de ADN), sub forma unor structuri sferice (diametru 22 nm) sau tubulare (22 × 100 nm), de antigen de suprafață (HBsAg), de polipeptid major al capsidei (HbcAg) și de antigen solubil e (HBeAg), produs din clivarea proteolitică a HbcAg. Genomul multipartit este format dintr-o moleculă de ADN circular (3,2 kbp), parțial dublu-catenar: una din catene, catena «-» sau large (L), are 3000-3300 de nucleotide și o proteină legată la extremitatea 5',

iar cealaltă, catena «+» sau catena scurtă (*short: S*), între 1700 și 2800 nucleotide. Extremitatea 3' a catenei «+», poate fi extinsă de polimeraza virală endogenă, folosind catena «-» ca MATRIȚĂ. Configurația circulară a GENOMULUI este asigurată datorită extremităților COEZIVE, localizate la capetele 5' ale celor două catene, care se suprapun pe o lungime de circa 240 de nucleotide. Genomul hepadnavirusurilor este relativ mic, dar codifică mai multe proteine datorită mecanismului GENELOR suprapuse (*overlapping genes*). Replicarea lui implică o etapă de transcriere inversă a unui intermediar ARN, datorită unei polimeraze virale cu activitate de transcriptază inversă: genomul viral este utilizat în celulele infectate ca matriță pentru sinteza unor molecule de ARN pregenomic (ARNpg) cu extremități redundante și scurte secvențe repetate, care servește apoi ca ARNm pentru sinteza tuturor proteinelor virale. ARNpg este încapsidat și transcris invers la ADN tip «-» (în interiorul capsidului) de către transcriptaza inversă, iar în final ADN tip «-» este folosit ca matriță pentru sinteza de ADN tip «+», împreună cu care formează moleculele de ADN d.c. circular genomic. Învelișul viral derivat din membranele celulei-gazdă conține fosfolipide, colesterol, esteri ai colesterolului și trigliceride. Stratul dublu-lipidic din care este format conține trei tipuri de glicoproteine. Infectează omul, maimuțele și unele păsări. La om, virusul este prezent în sânge, secreții vaginale, lichid seminal etc. Transmitere sexuală, în particular homosexuală, iatrogenă (transfuzii, instrumente nesterilizate, produse terapeutice pe bază de sânge, vaccinare etc.), tatuaje, *piercing* ș.a. Familia *Hepadnaviridae* include două genuri: 1) *Avihepadnavirus*, cu „specia” tip: virusul hepatitei rațelor sau *Duck hepatitis B virus* (DHBV); 2) *Orthohepadnavirus*, cu „specia” tip: virusul hepatitei B sau *Hepatitis B virus* (HBV); V. VIRUSUL HEPATITEI B; VIRUSURI RETROIDE.

heparină – (*imunol.*) proteoglican sulfat (GLICOAMINOGLICAN) prezent în granulațiile MASTOCITELOR, care reprezintă singura sursă endogenă la om și la rozătoare. În cursul reacțiilor de hipersensibilitate, degranularea masivă a mastocitelor din ficat, plămân etc. eliberează o cantitate importantă care limitează reacțiile de HIPERSENSIBILITATE ÎNTÂRZIATĂ. La unele animale, stimulează FAGOCITOZA, inhibă CALEA ALTERNATIVĂ DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI. În mod normal, heparina intensifică acțiunea antitrombinelor (activează, în special, antitrombina III) și interferează

cu cascada coagulării sângelui. Utilizat în laborator și în clinică ca anticoagulant.

hepatita A – V. VIRUSUL HEPATITEI A.

hepatita B – V. VIRUSUL HEPATITEI B.

hepatita C – V. VIRUSUL HEPATITEI C.

hepatita infecțioasă epidemică – V. VIRUSUL HEPATITEI A.

Hepeviridae (de la *Hepatitis E virus*) – familie de virusuri cu VIRIONI sferici, având diametrul de 27-34 nm, cu CAPSIDĂ alcătuită din 60 de proteine dispuse după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Genom ARN m.c. linear, monopartit, având 7,2 kb, acționând ca GENOM și ARNm. Codifică proteine structurale și nestruclurale, având GENE parțial suprapuse (*overlapping genes*). Au fost identificate proteine de capsidă, o proteină mică imunogenă, ARN polimeraza și probabil o HELICAZĂ. Infectează omul (hepatita E), porcii, maimuțele, unele rozătoare, pui de găină. Un singur gen – *Hepevirus* – cu „specia” tip și unică: *Hepatitis E virus* (HEV).

hermafrodit (bisexuat; Gr. *Hermaphroditos* = inițial nume propriu, pentru fiul lui Hermes și al Afroditei) – individ care poartă țesuturi specifice ♂ și ♀ și produce gameți maturi cu aceste caractere, fie simultan (sincron), fie în perioade diferite ale ciclului de viață. Mai frecvent la plante cu flori, care posedă atât stamine cât și carpele, respectiv organe reproducătoare de tip mascul și de tip femel, fie în aceeași floare, fie în flori diferite. Stare prezentă la nematode (v. *CAENORHABDITIS ELEGANS* ș.a.) și la multe alte nevertebrate. Foarte rară la mamifere.

Herpesviridae – familie de virusuri (ordinul *Herpesvirales*) cu VIRIONI sferici sau pleomorfi, diametrul de 150-200 nm, cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ și structură complexă, având o CAPSIDĂ centrală ce conține GENOMUL viral și este separată de învelișul extern printr-o structură amorfă (numită impropriu „tegument”), rezultată din aranjarea asimetrică a unor cantități variabile de proteine. Capsida are diametrul de 100 nm și este formată din 162 CAPSOMERE cu formă prismatică, având un canal axial (central) gol cu diametrul de 4,0 nm, care se extinde pe jumătate din lungimea prismelor (fig. H3). Dintre acestea, 150 sunt HEXONI (hexamere alcătuite din șase subunități de structură dispuse pe fețele ICOSAEDRULUI) și 12 pentoni (pentamere) situate la vârfurile (vertexurile) capsidului. Învelișul extern (lipoproteic) se formează când nucleocapsidele imature „înmușuresc” traversând membrana internă a învelișului nuclear, pentru a se acumula

între aceasta și membrana externă, și în final printr-o a doua „înmugurire”, când trec prin membrana plasmatică în afara celulei-gazdă. **Genomul monopartit** este reprezentat de o moleculă de ADN d.c. linear, lungă de 44 μm, având 120-240 kb, cu secvențe terminale și interne repetate, rulată în stare compactă în jurul unui cilindru fibrilar proteic (ca „ața pe mosor”), având aspectul structurilor toroidale din arhitectură. Extremitatea moleculei este ancorată pe fața internă a capsidei. Conține mai multe GENE suprapuse (*overlapping genes*) și secvențe necodificatoare. Codifică proteine structurale (44-49) și nestructurale; %GC: 35-75. Replicarea are loc în NUCLEU și citoplasmă. Virusurile din această familie afectează omul și o serie de animale: pești, amfibieni, reptile, bovine, suine, păsări etc. La om, sunt transmise prin contact direct cu leziuni ale mucoaselor sau cu leziuni cutanate, transplacentar, prin contact sexual, prin salivă. După infecție, virusul poate rămâne în stare latentă în diferite țesuturi, cel mai adesea pentru tot restul vieții organismului respectiv, determinând frecvente recăderi fără intervenția unor infecții exogene. Sunt asociate cu diferite stări patologice: la om, de exemplu, cu herpesul simplu (la nivelul mucoaselor bucale sau vaginale), varicela, ZONA ZOSTER, mononucleoza infecțioasă, LIMFOMUL BURKITT, limfomul cu LIMFOCITE B ș.a., iar la animale cu laringotraheita infecțioasă aviară, rinotraheita bovinelor, vulvovaginita bovinelor ș.a., precum și cu unele maladii proliferative: boala Lucké – adenocarcinomul renal la broaște (*Rana pipiens*), boala Marek – maladie neoplazică limfoproliferativă a puilor de găină (asociată cu producerea de limfoame în organe și pe nervii periferici) ș.a. Familia *Herpesviridae* include **trei subfamilii**: 1) *Alphaherpesvirinae* cu **patru genuri**: 1.1) *Iltovirus* cu „specia” tip: *Gallid herpes virus 2* (GaHV-2); 1.2) *Mardivirus* cu „specia” tip: *Gallid herpes virus 1* (GaHV-1); 1.3) *Simplexvirus* cu „specia” tip: *Human herpes virus 1* (HHV-1); 1.4) *Varicellovirus* cu „specia” tip: *Human herpes virus 3* (HHV-3); 2) *Betaherpesvirinae* cu **patru genuri**: 2.1) *Cytomegalovirus* cu „specia” tip: *Human herpes virus 5* (HHV-5); 2.2) *Muromegalovirus* cu „specia” tip: *Murid herpes virus 1* (MuHV-1); 2.3) *Proboscivirus* cu o singură „specie”: *Elephantid herpes virus 1* (ElHV-1); 2.4) *Roseolovirus* cu „specia” tip: *Human herpes virus 6* (HHV-6); 3) *Gammaherpesvirinae* cu **patru genuri**: 3.1) *Lymphocryptovirus* cu „specia” tip: virusul Epstein-Barr sau *Human herpes virus 4* (HHV-4); 3.2) *Macavirus* cu „specia” tip: *Alcelaphine herpesvirus 1* (AIHV-1); 3.3) *Percavirus* cu

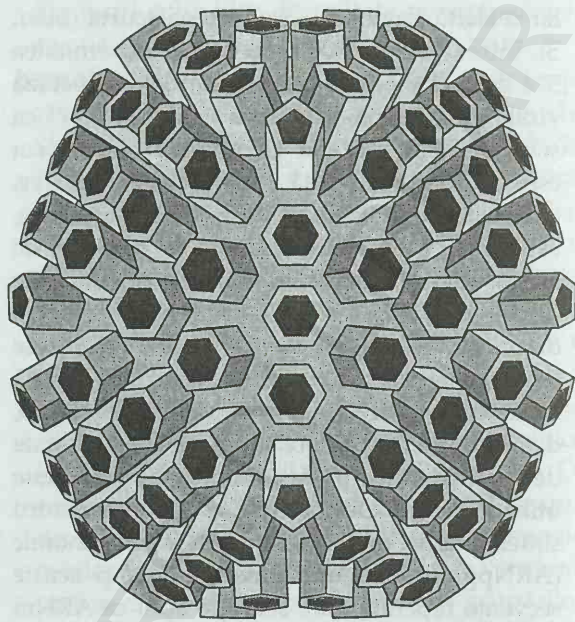


Fig. H3. Reprezentare schematică a capsidului unui Herpesvirus, văzută de-a lungul unei axe de simetrie de tip 2.

„specia” tip: *Equid herpes virus 2* (EqHV-2); 3.4) *Rhadinovirus* cu „specia” tip: *Saimiriine herpesvirus 2* (SaHV-2).

Herpesvirus uman 1 (sin.: *Herpesvirus hominis 1*, *Herpes simplex virus 1*; E. *Human HerpesVirus 1*: HHV-1) – „specia” tip a genului *Simplexvirus*, subfamilia *Alphaherpesvirinae* cu GENOM alcătuit din 150 kbp, integral secvențializat; %GC: 67. ADN este infecțios, are două componente L și S, fiecare delimitat de repetiții interne. Infecția primară are loc la copii mici, frecvent subclinică, sau cu fenomene de stomatită acută. Circulă de-a lungul nervilor și devine latent în ganglioni, din care poate fi reactivat de stimuli nespecfici (febră, expunere la soare, menstruație) producând leziuni cutanate frecvent peribucale. Rar produce complicații (kerato-conjunctivită, meningo-encefalită). Tratament local eficient cu ACYCLOVIR.

Herpesvirus uman 2 (sin. *Herpes simplex virus 2*; E. *Human HerpesVirus 2*: HHV-2) – „specie” din genul *Simplexvirus* cu GENOM ADN, cu omologie de 85% cu HHV-1, de care se deosebește prin faptul că este, cel mai adesea, transmis sexual. Produce leziuni genitale, caracteristice și pentru HHV-1. Prezintă antigene foarte asemănătoare cu acesta dar și specifice. Glicoproteina G specifică poate fi utilizată pentru a le deosebi. Tratamentul cu ACYCLOVIR este de asemenea eficient.

Herpesvirus uman 3 (sin.: *Herpesvirus varicellae*, *Varicella-zoster virus*, *chicken pox virus*; E. *Human HerpesVirus 3*: HHV-3) – „specie” tip a genului

Varicellovirus (subfamilia *Alphaherpesvirinae*). GENOM ADN, lung de 125 kpb, integral secvențializat; %GC: 46. Produce varicela copiilor după o incubatie de 1-16 zile, rar 21 de zile și herpes zoster la adulți, maladie cutanată dureroasă. Apare după infecție, mai frecvent după reactivarea INFECȚIILOR LATENTE. Infecțiile materne pot fi urmate de malformații fetale. Virusul poate fi cultivat în celule HeLa și celule de la maimuțe.

Herpesvirus uman 4 (sin.: virusul LIMFOMULUI BURKITT, VIRUSUL EPSTEIN-BARR, virusul MONONUCLEOZEI INFECȚIOASE; E. *Human HerpesVirus 4*: HHV-4) – „specie” virală din genul *Lymphocryptovirus* (subfamilia *Gammaherpesvirinae*) cu GENOM ADN lung de 172 kbp integral secvențializat, izolat inițial din tumorile Burkitt ale copiilor africani; %GC: 60. Infecția umană foarte răspândită afectează în special tinerii, la care produce rar boala, urmată de o imunitate solidă. Infecția primară a tinerilor – mononucleoza infecțioasă – maladie febrilă cu adenopatie și leziuni faringiene poate fi detectată prin REACȚIA PAUL-BUNNELL-DAVIDSOHN. Tumorile (limfomul) Burkitt și carcinomul regiunilor mandibulare și maxilare apar în special la persoane bolnave de MALARIE, la care IMUNITATEA MEDIATĂ CELULAR este deficitară, fapt care stimulează proliferarea LIMFOCITELOR B.

Herpesvirus uman 5 (sin. *Cytomegalovirus* uman; E. *Human HerpesVirus 4*: HHV-4) – „specie” din genul CYTOMEGALOVIRUS (subfamilia *Betaherpesvirinae*) cu GENOM ADN lung de 230 kbp, integral secvențializat; %CG: 57 INFECȚIE LATENTĂ a MONOCITELOR din sângele periferic și a celulelor glandelor salivare, uzuală la om, universal răspândită. Infecția primară a gravidelor se transmite la făt cu efecte cerebrale negative, hepatită fatală, splenomegalie, anemie. Produce infecții grave, pneumopatii, hepatite letale la bolnavii de SIDA.

Herpesvirus uman 6 (E. *Human HerpesVirus 6*: HHV-6) – „specia” tip a genului *Roseolovirus* cu GENOM lung de 160 kbp și %GC: 43. Unul din cele mai răspândite virusuri *Herpes* umane (90% din copiii mai mari de doi ani, dau reacții serologice pozitive). Produce *exantem subitum* (*roseola infantum*), boală benignă a copilăriei, rar asociată cu encefalopatie. Infectează neuronii din sistemul nervos central, fiind incriminat în patogenia sclerozei multiple.

Herpesvirus uman 7 (E. *Human HerpesVirus 7*: HHV-7) – virus din subfamilia *Betaherpesvirinae*, care include de asemenea HHV-6 și HHV-5, izolat pentru prima dată în 1990 din LIMFOCITE TCD4⁺ din sânge periferic. Deoarece acționează

la fel ca HHV-6, uneori se consideră că HHV-7 aparține de genul *Roseolovirus*. La fel ca HHV-6B, dar cu frecvență mai mică, produce *exanthema subitum*. Infecția cu HHV-7 produce sau este asociată cu o serie de simptome: afecțiuni respiratorii acute, febră, erupții cutanate, vomă, diaree etc. De asemenea, acest tip de infecție ar fi prezent în foarte multe tipuri de transplant. O particulă virală matură măsoară ~170 nm în diametru. GENOMUL este similar cu cel al HHV-6, dar cu 10% mai mic: 145 kb. Există și diferențe față de HHV-6, dar importanța acestora pentru replicarea ADN viral nu este încă elucidată. La adulți, efectele HHV-7 nu sunt foarte distincte de cele ale HHV-6, deoarece identificarea este dificilă, deși există o metodă rapidă de detecție, LAMP (*Loop-Mediated Isothermal Amplification*), dar foarte scumpă. În prezent, nu există un tratament pentru infecția cu HHV-7. Peste 95% din adulți au fost infectați și sunt imuni la infecția HHV-7; peste 75% din aceștia au fost infectați înaintea vârstei de șase ani. În general, primul contact cu virusul are loc între doi și cinci ani, ceea ce înseamnă că are loc după infecția primară cu HHV-6.

Herpesvirus uman 8 (sin. virusul SARCOMULUI KAPOSI; E. *Human HerpesVirus 8*: HHV-8) – virus din genul *Rhadinovirus*, subfamilia *Gammaherpesvirinae*. Identificat în țesuturile bolnavilor cu sarcom Kaposi. Rolul său în patogenia sarcomului Kaposi sau a altor boli umane este nedeterminat.

Herpetomonas (sin. *Trypanosoma*) – (protozool.) subgen de protozoare flagelate (*Trypanosomatidae*) având TRIPOMASTIGOȚI lungi (25-35 μm), cu extremitatea posterioară ascuțită, flagel liber și KINETOPLAST voluminos subterminal; se multiplică în intestin și glande salivare. Deși încadrat în grupul Stercoraria este transmis prin înțepătura artropodelor (formele intestinale sunt neinfecțioase). În general, protozoare nepatogene, includ speciile *Trypanosoma* (*Herpetomonas*) *rangeli*, parazit la om și câine, și *T. (H.) lewisi* parazit la șobolan (transmis de puricele de șobolan, *Xenopsylla cheopis*).

Herpetosiphon (Gr. *herpeton* = reptilă, animal care alunecă; *siphon* = tub, cilindru) – gen de bacterii (familia *Herpetosiphonaceae*), cu celule bacilare (0,5-1,5 × 5-10 μm) și filamente flexibile, neramificate, putând depăși mai mulți milimetri, constând din celule individuale lungi de 2-3 μm. La extremitățile unor filamente apar scurte „teci” transparente ca niște manșoane caracteristice, care par să fie „fantomă” (*ghosts*) ale celulelor necridiale (moarte) din filament.

Gram-negative. Conțin PEPTIDOGLICAN în care ACIDUL DIAMINOPIMELIC este înlocuit de L-ORNITINĂ. Mobile prin alunecare. Specia tip: *Herpetosiphon aurantiacus*; %GC: 48-50. Izolat din mucusul de pe învelișul unor specii de *Charophyta*. Alte specii: *H. geysericola*; V. NECRIDIE.

HERSHEY, Alfred Day (1908-1997) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1969) împreună cu Max DELBRÜCK și Salvador E. LURIA pentru lucrările referitoare la structura genetică și mecanismele replicării virusurilor. A demonstrat că ADN fagic poartă toată informația genetică necesară replicării și formării fagului matur în celula-gazdă.

HERSHKO, Avram (1937) – laureatul premiului Nobel pentru Chimie (2004) împreună cu Aaron CIECHANOVER și Irvin ROSE, pentru descoperirea degradării proteinelor mediată de UBICVITINĂ (*ubiquitin*).

hetero+ – element de combinare cu semnificația „diferit”, „altul”, „variat”, „neobișnuit” (de exemplu, HETEROANTIGEN, heterocromatină, HETEROCHIST etc.).

heteroantigene (xenoantigene) – (*imunol.*) molecule antigenice prezente „pe” sau „în” celulele tuturor indivizilor unei specii și care se comportă ca antigene față de organismele altei specii. Se evidențiază prin producerea de ANTICORPI față de antigenele celulelor provenite de la un organism al unei specii diferite.

heterobasidie (Gr. *heteros* = diferit + *basidium*) – orice tip de BASIDIE, diferit de cel considerat tipic pentru Basidiomycetes, respectiv unicelular, în formă de măciucă (HOLOBASIDIA).

heterocarion – celulă hibridă care conține doi sau mai mulți NUCLEI, cu origini genetice diferite, în aceeași citoplasmă comună. Prezent normal la fungi, sub formă de celule hifale, MICELII sau SPORI de tip heterocarion. Se formează când celulele hifale haploide ale anumitor fungi filamentoși fuzionează pentru a produce o singură celulă, cu o ploidie $n + n'$, spre deosebire de starea diploidă normală ($2n$). Produs experimental prin tehnicile de fuziune (HIBRIDOM).

heterocarioză – (*micol.*) asocierea unor NUCLEI genetic diferiți, într-o citoplasmă comună. Realizarea acestei condiții se poate face prin pătrunderea unui nucleu genetic diferit într-un HOMOCARION, prin fuziune hifală sau printr-o mutație, care afectează un singur nucleu, într-o celulă homocariotă, bi- sau multinucleată.

heterochiști (E. *heterocysts*) – celule derivate din diferențierea celulelor vegetative prin modificări profunde ultrastructurale, biochimice

și fiziologice, caracteristice cianobacteriilor filamentoase la care sunt localizate terminal sau intercalar. Prezintă un înveliș gros tristratificat. Regiunile polare în contact cu celulele vegetative adiacente se modifică progresiv pentru a forma o suprafață structural specializată de contact, care include un por septal de comunicare, străbătut de conexiuni fibrilare fine (microplasmodesme). La heterochiștii bătrâni, porul este astupat de un dop, granula polară (granula structurată), care acționează ca o rezervă de azot formată dintr-un copolimer de ACID ASPARTIC și ARGININĂ (CIANOFICINA). Heterochistul este o celulă terminală, incapabilă de reproducere și diferențiere, dar cu rol esențial în fixarea azotului atmosferic. Deoarece sunt deficitari în FOTOSISTEMUL II (care captează lumina și Mg^{2+}) nu produc O_2 fotosintetic și nu asimilează CO_2 . În filament se realizează o simbioză intercelulară între heterochiștii care furnizează compuși cu azot și celulele vegetative adiacente care le cedează metaboliți organici și, probabil, ATP. Existența heterochiștilor rezolvă incompatibilitatea dintre procesul de fixare a N_2 (inactivarea rapidă a NITROGENAZEI chiar la tensiuni mici de O_2) și fotosinteza producătoare de O_2 , caracteristică cianobacteriilor prin separarea celor două procese în celule diferite.

Heterochlorida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa PHYTOMASTIGOPHORA) confirmat de *Comitetul de sistematică și evoluție al Societății protozoologilor* (Levine și colab., 1980). În sistematica algologică, aceste protozoare sunt considerate drept alge unicelulare flagelate sau amoeboide, membri ai clasei Xanthophyceae, având cloroplaste galben-verzui, doi flageli inegali și produse de rezervă ulei și posibil CHRISOLAMINARINĂ. Include genurile: *Chloramoeba* și *Heterochloris*.

heterocont – celulă biflagelată în care cei doi flageli diferă ca lungime sau ca tip de structură.

heterodimer – structură moleculară în care sunt asociate covalent sau necovalent două subunități monomere diferite; v. HOMODIMER.

heteroduplex – moleculă de ADN dublu-catenar în care unele regiuni situate pe una din catene nu sunt complementare față de cele de pe catena opusă. Situația afectează stabilitatea termică a moleculei în comparație cu cea a unui HOMODUPLEX. Termenul este folosit și pentru a descrie un duplex în care cele două catene provin prin recombinare din molecule cu origini diferite, independent de gradul lor de complementaritate; v. HOMODUPLEX.

heteroecie (heteroxen; Gr. *heteros* = diferit; *oikos* = casă, gazdă) – (micol.) utilizarea unor gazde diferite pentru stadiile diferite din ciclul de viață al unor paraziți, ca în cazul unor fungi de rugină (BASIDIOMYCOTA) și în acel al *Coelomomyces* (Chytridiomycota). De exemplu, în cazul *Coelomomyces psorophoreae*, o parte din ciclul de viață se petrece într-un țânțar și alta la un copepod. Fenomenul este mult mai răspândit; alte specii au gazde un crustaceu și un dipter.

heteroecism (Gr. *heteros* = altul, diferit; *oikos* = gazdă, casă) – (micol.) fungi paraziți care au nevoie de două sau mai multe gazde diferite, pentru completarea ciclului lor de viață. De exemplu, fungii din genul *Coelomomyces*, care au ca gazde o specie de țânțar și una de copepode, ca și unii fungi de rugină dintre Basidiomycetes (spre exemplu, *Puccinia graminis*), care dezvoltă unele stadii 0 și I pe o gazdă *Berberis vulgaris* (dicotiledonat) și stadiile II și III pe diferite ierburi monocotiledonate (stadiul IV basidial nu este parazit).

heterofermentație – (biotehnol.) proces fermentativ în care, în funcție de natura materiei prime, de MICROORGANISMUL producător și de condițiile de fermentație se produc în proporții variabile mai mulți produși finali. De exemplu, în FERMENTAȚIA HETEROLACTICĂ, bacteriile heterofermentative folosind hexozele produc ACID LACTIC, ETANOL, CO₂, ACID ACETIC, GLICEROL și MANITOL.

heterogenetică (Holliday, 1977) – activități ce urmăresc sinteza și studiul moleculelor de ADN replicabile, care conțin secvențe nucleotidice provenite de la organisme neînrudite, în scopul unor aplicații practice; v. INGINERIE GENETICĂ.

heteroglican – heteropolizaharid (GLICAN) alcătuit din mai multe tipuri de molecule monozaharidice, spre deosebire de HOMOGlican care conține molecule de același tip.

Heterokonta – grup mare (infraregn) și divers de protiste care include organisme fotosintetizante și heterotrofe, cel mai adesea biflagelate unicelulare, cu un flagel scurt și unul lung, dar și cu forme amoeboide, aflagelate sau miceliale. Include și organisme foarte mari (*Kelp*); v. STRAMENOPILA.

heteroliză – liza unor celule rezultată din degradarea peretelui celular sau din modificări osmotice, sub acțiunea unor agenți exogeni fizici, chimici sau biologici. De exemplu, liza bacteriilor sub acțiunea anticorpilor (bacteriolizine), a unor antibiotice (PENICILINĂ, GRAMICIDINĂ etc.), a BACTERIOCINELOR, LIZOZIMULUI, DETERGENȚILOR, VIROLIZINELOR, ENDOLIZINELOR și lizozimului

fagig, a altor bacterii (*Myxobacter*) și a bacteriilor prădătoare (*Bdellovibrio* spp., *Vampirococcus*, *Daptobacter* etc.).

heterolizină – anticorp hemolitic produs ca răspuns al inoculării eritrocitelor provenite de la altă specie, la un animal (de exemplu, HEMOLIZINELE „antioaie” produse la iepure, după inocularea eritrocitelor de berbec).

heterolizosom – LIZOSOM secundar timpuriu, format prin fuziunea unui lizosom cu altă veziculă intracelulară. Rol în digestia materialelor exogene.

heterolog – (imunol.) 1. ANTIGENE și ANTICORPI diferiți, care nu se pot combina. În unele cazuri, un VACCIN heterolog poate crea o stare de IMUNITATE încrucișată (virusul vaccinal/variola); 2. celule, țesuturi sau organe provenite de la altă specie, diferită de cea luată în considerație. GREFA heterologă (XENOGREFĂ) aparține unei specii diferite de organismul receptor și este respinsă.

heteropicnoză – termenul descrie proprietatea unor CROMOSOMI sau a unor regiuni din cromosom care sunt mai dense în cursul CICLULUI CELULAR și se colorează mai intens. Segmentele pozitiv-heteropicnotice sunt mai strâns răsucite, în timp ce în cele negativ-heteropicnotice răsucirea este mai laxă decât în rest.

heteroplasmie – condiție în care o celulă sau un organism conține două tipuri de MITOCONDRII, având molecule de ADN genetic diferite. Cu unele excepții, ADN mitocondrial (ADNmit) este moștenit de la organismul matern și ca urmare, aceste organite sunt genetic identice. Unele molecule de ADNmit mutante pot fi prezente în cantități diferite, fapt care reprezintă o sursă de variație fenotipică.

heteroploid – termenul se referă la un organism care are un complement de CROMOSOMI diferit de numărul normal, DIPLOID (sau HAPLOID, dacă are o haplofază predominantă), caracteristic speciei. Termenul include numărul aneuploid (ANEUPLOIDIE) sau POLIPLOID de cromosomi.

heteropolimer – polimer format din două sau mai multe tipuri de subunități (monomeri) diferite (de exemplu, proteinele).

heterospori – prezența a două tipuri de SPORI, cu mărimi diferite (mega- și microspori), la aceeași specie sau la același organism individual.

heterotalic (Gr. *hetero* = altul, diferit; *thallos* = tal) – (micol.) fungi al căror TAL este sexual self-steril și self-incompatibil, chiar când sunt HERMAFRODIȚI. Reproducerea sexuată necesită implicarea unui alt tal compatibil cu un tip de încrucișare diferit, respectiv tulpini «+» și «-».

heterotip – (*biosistem.*) tip derivat prin combinarea caracterelor provenite de la două specii diferite.

Heterotrichida – (*protozool.*) ordin de protozoare ciliate HOLOTRIHE (clasa Polyhymenophorea) cu forme mari sau foarte mari, foarte contractile (MIONEME), uneori pigmentate. CILIATURA somatică și orală foarte abundente. Corpul dominat de **zona adorală de membranele** (AZM). STOMATOGENEZĂ para-, sau apikinetală, macronucleu oval, adesea cu aspect de mărgelă. Libere sau parazite. Include subordinea: Heterotrichina (cu genurile *Stentor*, *Spirostomus*, *Blepharisma*), Clevelandellina (*Clevelandella*, *Nyctotherus*), Armophorina (*Caenomorphia*, *Ludio*), Coliphorina (*Ascobius*, *Folliculina*, *Lagotia*), Plagiotoxina (*Plagiotoma*), Lichnophorina (*Lichnophora*).

heterotrof – MICROORGANISM care folosește substanțe organice ca sursă unică sau majoră de carbon pentru biosinteză. Termenul este folosit frecvent ca sinonim cu CHEMOORGANOHETEROTROF, deși atât microorganismele chemolitotrofe cât și cele FOTOTROFE pot fi heterotrofe.

heteroxen – (*ecol. microorg.*) termenul definește un parazit care își desfășoară o parte din ciclul de viață în două sau mai multe specii; v. HETEROECIE; HETEROECISM.

heterozigot – celulă sau organism care prezintă două ALELE (GENE) diferite (de exemplu, una normală și alta mutantă) la nivelul unui LOCUS GENETIC specific pe CROMOSOMII omologi. Celula respectivă este heterozigotă pentru gena sau pentru caracterul pe care îl determină. În organismele heterozigote una din alele este **dominantă** și cealaltă **recesivă** sau pot fi **codominante**. Organismele heterozigote rezultate din unirea a doi GAMEȚI genetic diferiți au caractere instabile în descendență.

hexa+ – element de combinare cu semnificația „șase” sau de „șase ori”, de exemplu, hexamer (oligomer format din șase monomeri), HEXON (unitate morfologică – CAPSOMERĂ a virusurilor icosaedrice formată din șase subunități) etc.

hexamere – v. HEXONI.

hexitol – moleculă de ALDITOL care conține șase atomi de CARBON ca, de exemplu, MANITOL, SORBITOL etc.

hexokinază – e n z i m ă , ATP:D-hexozo-6-fosfotransferază (EC 2.7.1.1), care catalizează transferul unei grupări fosfat de la ATP la D-GLUCOZĂ, pentru a forma D-hexozo-6-fosfat și ADP, prima reacție în metabolismul glucozei prin calea glicolitică.

hexoni (hexamere) – (*virol.*) CAPSOMERE alcătuite din 6 subunități de construcție. Ocupă fețele și crestele ICOSAEDRULUI, în cazul virusurilor cu SIMETRIE CUBICĂ (ICOSAEDRICĂ). Unele dintre ele au dispoziție peripentonală și asigură, împreună cu PENTONII dispuși la vârfurile icosaedrului, formarea unei CAPSIDE „închise”.

hexoză – monozaharid care conține șase atomi de CARBON, ca, de exemplu GLUCOZA, GALACTOZA, MANOZA.

Hfr (*E. High frequency of recombination*) – bacterie cu caracter de „supermascul”, rezultată din integrarea PLASMIDEI F în continuitatea CROMOSOMULUI. Integrarea se poate face la un număr mare de situsuri de afinitate pentru factorul de sex (22 la *ESCHERICHIA COLI* K12), rezultând tot atâtea tipuri de bacterii Hfr. Starea Hfr conferă celei bacteriene o serie de proprietăți noi: 1) factorul F integrat își pierde capacitatea de replicare independentă și se comportă ca un segment cromosomal obișnuit, fiind transmis ca atare de la o generație la alta; 2) el nu mai este infecțios. Este transmis numai excepțional prin CONJUGARE, reprezentând totdeauna porțiunile inițială și terminală ale cromosomului angajat în transfer, în cursul conjugării; 3) la începutul conjugării are loc ruperea cromosomului recombinat la nivelul *oriT* și transferul lui cu o eficiență foarte mare (spre 100%), sub forma unei structuri lineare polarizate; 4) originea transferului, respectiv capătul „conducător” al transferului, depinde de situsul de inserție al plasmidei F. Prima GENĂ bacteriană care este transmisă este în funcție de proximitatea ei de locul de inserție al factorului F, care după ruperea cromosomului ajunge să fie situat la extremitatea opusă a structurii lineare. Ca urmare, fiecare tip de bacterie Hfr, va transmite inițial alte segmente ale cromosomului bacterian; 5) în anumite situații tulpinile Hfr au tendința de a redeveni F⁺, prin reversia plasmidei F de la starea integrată la starea autonomă în citoplasmă.

hialoplasmă – v. ECTOPLASMĂ; PLASMAGEL.

hialuronat-liază – v. HIALURONIDAZĂ.

hialuronidază (sin. hialuronat-liază; mucinază; factor de difuziune) – termenul se referă la trei GLICOZIDAZE (EC 3.2.1.35, EC 3.2.1.36 și EC 4.2.2.1), care au în comun proprietatea de a depolimeriza ACIDUL HIALURONIC intercelular, prin clivarea LEGĂTURILOR GLICOZIDICE. Produse de o serie de bacterii patogene ca *STAPHYLOCOCCUS* spp. coagulază-pozitive, *Streptococcus pyogenes*, *S. pneumoniae*, *Clostridium perfringens* etc., la care acționează ca factor de virulență. *In vivo*, acționează ca factor de virulență, favorizând

difuziunea agenților patogeni și invadarea matricei extracelulare prin clivarea legăturilor glicozidice $\beta 1 \rightarrow 4$ din structura acidului hialuronic. *In vitro*, scade vâscozitatea soluțiilor apoase de acid hialuronic. În celulele animale sunt prezente în LIZOSOMI.

hibrid – 1. descendent al unei HIBRIDĂRI, respectiv al încrucișării a două organisme diferite genetic. Hibridarea poate fi intraspecifică sau interspecifică; 2. rezultatul fuziunii a doi GAMEȚI care diferă prin constituția lor genetică.

hibrid ADN/ARN – (*genet.*) termenul se referă la un dublu-helix format dintr-o catenă de ADN și o catenă complementară de ARN, menținute împreună prin LEGĂTURI DE HIDROGEN între bazele azotate complementare.

hibridare (E. *hybridization*; F. *hybridation*) – 1. procesul de producere de HIBRIZI genetici, printr-un proces de încrucișare a unor organisme diferite genetic, urmat de formarea de progeneri hibridi; 2. formarea de molecule dublu-catenare de acizi nucleici, prin interacțiunea unor polinucleotide monocatenare provenite din surse diferite, dar având secvențe complementare. Posibilă în diferite combinații: ADN/ADN, ADN/ARN, ARN/ARN. Se poate realiza în laborator cu ambele catene în soluție sau cu una din ele imobilizată (în gel sau pe o membrană de nailon – *nylon*) și detectare după marcarea radioactivă, marcarea cu FLUOROCROMI sau MICROSCOPIE ELECTRONICĂ. Permite aprecierea gradului de identitate a unor secvențe și detectarea secvențelor specifice; 3. formarea unei plasmide hibride; 4. formarea de celule hibride (HIBRIDOM).

hibridare ADN/ARN – proces de formare a unei molecule duplex de acid nucleic, în care catene de ADN și ARN sunt asociate și menținute ca atare prin secvența complementară a bazelor azotate. Procesul este utilizat într-o serie de tehnici de laborator.

hibridare genomică ADN/ADN – (*biosistem.*) tehnică de TAXONOMIE MOLECULARĂ (chemotaxonomie) care măsoară gradul de similaritate dintre secvențele a două molecule de ADN, bazată pe principiul că două organisme care au aceeași secvență a nucleotidelor în ADN conțin foarte probabil gene foarte asemănătoare sau chiar identice, ceea ce permite diferențierea a două organisme foarte strâns înrudite. În acest scop, ADN izolat de la un organism marcat radioactiv cu ^{32}P sau ^3H , fragmentat la dimensiuni mici, încălzit pentru a fi denaturat, este amestecat cu un exces de ADN de la un al doilea organism preparat în același fel, dar nemarcat.

Amestecul este răcit pentru renaturare. ADN d.c. este separat de restul de ADN nehibridat și se măsoară cantitatea de radioactivitate în ADN d.c., comparativ cu controlul (100% fiind aceeași tulpină). Tehnica poate fi efectuată și cu markeri non-radioactivi. Ea reprezintă o metodă sensibilă de evidențiere a diferențelor fine dintre GENE (secvențe nucleotidice) și de diferențiere a unor organisme strâns înrudite. Poate completa și/sau confirma rezultatele analizelor fenotipice sau ale secvențializării genei pentru ARNr 16S sau 18S, atunci când acestea sunt incerte. Recomandările pentru interpretarea procentului de hibridare ADN/ADN sunt următoarele: 1) 75-100%, organisme din aceeași specie; 2) 25-75%, organisme din același gen, dar specii diferite; 3) 0-25%, genuri diferite. Hibridarea ADN/ADN control de la aceeași tulpină: 100%.

hibridare in situ (E. *in situ hybridization*) – tehnică de evidențiere a unor secvențe de ADN sau ARN celular, cu ajutorul unor sonde specifice marcate (ARN sau ADN). Poate fi utilizată pentru identificarea localizării unei GENE în CROMOSOM, prin hibridarea sondei complementare cu aceasta, sau pentru a evidenția modul de exprimare a unei gene în celulele unui țesut secționat și fixat. Cum ADN marcat se leagă numai de ARNm se vor colora numai celulele în care gena de interes este exprimată.

hibridare somatică – proces rezultat prin fuziunea unor celule somatice sau PROTOPLAȘTI de la organisme parentale genetic diferite.

hibridom (E. *hybridoma*) – 1. linie celulară hibridă, derivată din fuziunea unei celule provenite dintr-o linie tumorală „imortalizată” (MIELOM sau plasmocitom) cu LIMFOCITE B normale, având o anumită specificitate (provenite din splina unui șoarece, imunizat cu un anumit antigen). Celulele hibride formate, *hibridoma* (de la *hybrid* + *myeloma*), exprimă atât proprietatea limfocitelor B cât și a PLASMOCITELOR derivate din ele, respectiv capacitatea de a produce un anumit tip specific de anticorpi, ANTICORPI MONOCLONALI, dar și caracterul de „nemuritoare” dobândit de la mielom. Linia celulară de mielom utilizată este o mutantă care a pierdut capacitatea de a produce proprii săi anticorpi, astfel încât hibridomul produce numai anticorpii doriti. Ca urmare, celulele de hibridom pot fi menținute continuu indefinit în culturi formând o linie celulară producătoare de anticorpi monoclonali omogeni, care reacționează cu antigenul inițial; 2. liniile de hibridom cu LIMFOCITE T

(produse prin fuziunea unui limfocit T normal, cu o anumită specificitate, și o linie celulară T tumorală) sunt utilizate în laborator exclusiv pentru cercetare științifică.

„hidrat de carbon” (*E. carbohydrate*) – denumire nerecomandată pentru monozaharide de tipul $C_nH_{2n}O_n$ sau $C_n(H_2O)_n$.

hidro+ – element de combinare indicând prezența apei, a unui lichid sau a HIDROGENULUI într-un compus (de exemplu, HIDROFIL, HIDROGENOSOM etc.).

hidrocarburi – compuși organici care conțin numai CARBON și HIDROGEN, insolubili în apă. Cei cu moleculă mică sunt gazoși, cei cu molecule mari sunt lichide sau solide la temperatura camerei. Hidrocarburile asociate cu petrolul sunt, în general, stabile în mediu anoxic, dar sunt supuse degradării în AEROBIOZĂ de către MICROORGANISME, care pot fi folosite pentru decontaminarea solurilor din jurul sondelor mai ales dacă înmulțirea acestora este stimulată prin adăugarea de AZOT și FOSFOR anorganic. Microorganismele care degradează țițeiul sunt importante ecologic, dar și pentru biotehnologii putând fi utilizate la producerea de proteine microbiene (*SINGLE-CELL PROTEINS*). Ele au un metabolism strict aerob și realizează procese de degradare care implică prezența unei MONOOXIGENAZE sau dioxigenaze. Hidrocarburile alifactice, formate din lanțuri lineare sau ramificate de atomi de carbon, prezintă o variație enormă în ceea ce privește lungimea lanțului, gradul de ramificare, numărul dublelor legături. Etapa inițială în metabolizarea lor implică un proces oxidativ, prin care un atom de oxigen este încorporat în hidrocarbură, oxidată prin acțiunea unei monooxigenaze (hidroxilază) sau dioxigenaze, căreia îi urmează o serie de reacții: $n\text{-octan} \rightarrow n\text{-octanol} \rightarrow n\text{-octanal} \rightarrow \text{acid } n\text{-octanic} \rightarrow \text{acetyl-CoA}$. Procesul poate fi realizat de bacterii (din genurile *Acinetobacter*, *Corynebacterium*, *Mycobacterium*, *NOCARDIA*, *PSEUDOMONAS* etc.), de LEVURI (*CANDIDA*) și fungi miceliali (specii de *Aspergillus*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Helminthosporum*, *Penicillium* etc.). Microorganismele, care utilizează hidrocarburile, au o serie de particularități structurale caracteristice: prezența unui număr mare de PEROXISOMI la levuri, implicați probabil mai mult în METABOLISMUL acizilor grași decât în oxidarea alcanilor, prezența unor incluziuni sferice (cu diametrul de 0,2 μm , delimitate de o membrană monostrat, NON-UNIT MEMBRANE, care conțin alkani nemodificați, proteine, fosfolipide, lipide neutre) dispuse la periferia

celulei sau în asociere strânsă cu membranele intracitoplasmatic. Pătrunderea alcanilor în celulele bacteriene este condiționată de emulsificarea lor extracelulară. Hidrocarburile ciclice, nearomatice (cicloparafine, cicloalcani), sunt puțin sensibile la degradarea microbială. Unele (ciclohexan) pot fi degradate de *Nocardia* spp. sau *PSEUDOMONAS* spp. Hidrocarburile aromatice (benzen, naftalen, antracen) prezente în petrol, poluanți comuni cancerigeni, pot fi utilizate de bacterii din genul *Pseudomonas*, după transformarea lor prealabilă în aerobioză la **protocatecoat** și **catecol**, doi produși de oxidare ai ciclului benzenic, apoi codegradate la compuși care intră în CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI (succinat, acetyl-CoA, piruvat). În acest proces este esențială participarea oxigenazelor (mono- și dioxigenaza). Compușii aromatici pot fi degradați și în anaerobioză sub acțiunea unor comunități complexe bacteriene printr-un mecanism încă necunoscut, dacă în prealabil în molecula lor a fost introdus un atom de oxigen.

hidrocor – (*ecol. microorg.*) dispersat în natură prin intermediul apei.

hidroecosferă – (*ecol. microorg.*) mediul acvatic este alcătuit din două compartimente distincte (Hine și Martin, 2004): 1) **apa mărilor și oceanelor** („oceanul planetar”) care reprezintă ca masă 97,3% ($1370 \times 10^{15} \text{ m}^3$; 10^{21} kg) și ca suprafață 71% din suprafața Planetei; 2) **apa continentală** ($38,28 \times 10^{15} \text{ m}^3$), prezentă în ghețari și în ghețurile polare ($3 \times 10^{19} \text{ kg}$), în acviferele subterane $8 \times 10^{19} \text{ kg}$, în apa din lacuri și râuri ($0,2 \times 10^{15} \text{ m}^3$, corespunzând la 0,009% și respectiv 0,00009% din apa totală a hidrosferei), în atmosferă (10^{16} kg) și ca apă conținută în organismele vii din biosferă ($0,006 \times 10^{15} \text{ m}^3$).

hidrofil – care are mare afinitate față de apă; se amestecă și se dezvoltă ușor în apă.

hidrofob – care nu are mare afinitate față de apă; nu se amestecă ușor sau deloc cu apa.

hidrofobine – proteine fungice prezente la Ascomycetes și Basidiomycetes, patogene, saprofite sau simbiotice (absente la LEVURI) capabile de autoasamblare la interfețele hidrofile/hidrofobe într-o membrană amfipatică foarte stabilă, semipermeabilă, având grosimea de 10 nm (prin care nu pot trece molecule mai mari de 200 Da); formată dintr-un mozaic de fibrile paralele de AMILOID, numite bastonașe, fiecare alcătuit din 2-3 protofilamente. Secvența aminoacizilor în hidrofobine este diferită, dar toate conțin opt CISTEINE care formează patru punți disulfidice. Cea mai cunoscută

presiuni hidrostatice foarte mari; v. IZBUCURI HIDROTERMALE SUBMARINE.

hidroxamat – derivații acidului hidroxic formază un grup major de SIDEROFORI la bacterii, având o puternică activitate de chelatare a fierului feric (Fe^{3+}), pe care îl leagă cu mare afinitate, îl transportă în celulă și îl eliberează sub formă de Fe^{2+} (după reducere) pentru a fi utilizat în sinteza ENZIMELOR ce conțin fier și a moleculelor de HEM. Importanță majoră pentru bacteriile patogene care în lipsa fierului nu ar putea produce infecții.

hidroxi+ – prefix în nomenclatura chimică indicând prezența uneia sau mai multor grupări monovalente OH (HIDROXIL). Numărul grupărilor OH este precizat în denumiri ca dihidroxi, trihidroxi etc.

hidroxil (sin. oxidril) – grupare $-\text{OH}$ prezentă în structura unor compuși chimici.

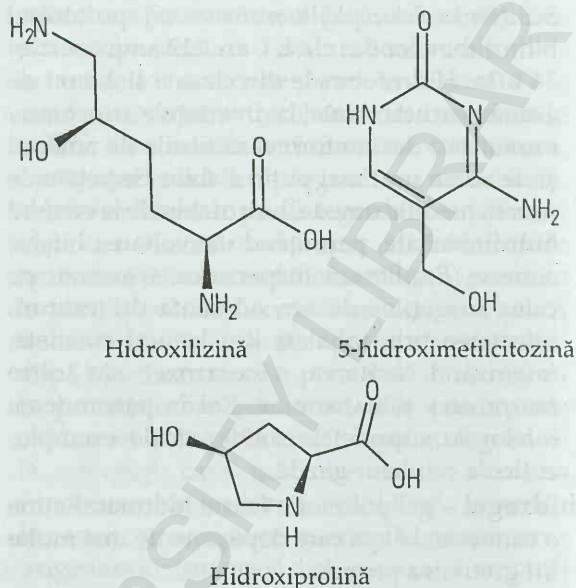
hidroxilamină (NH_2OH) – compus chimic inductor al MUTAȚIILOR PUNCTIFORME, cu acțiune relativ specifică: produce hidroxilarea grupării amino a CITOZINEI (C), cu formarea unui complex hidroxilamin-citozină. Datorită acestei modificări, produce o tranziție $\text{GC} \rightarrow \text{AT}$, deoarece C modificată obișnuit în poziția 6 (mai rar în pozițiile 4 și 5) se leagă de A, în loc de G. Spre deosebire de acidul nitros, care acționează printr-un mecanism similar, producând tranziții bidirecționale, ($\text{GC} \leftrightarrow \text{AT}$), hidroxilamina acționează numai unidirecțional ($\text{GC} \rightarrow \text{AT}$).

hidroxilare – reacție chimică prin care se adaugă o grupare HIDROXIL ($-\text{OH}$) unei molecule organice acceptor. Rol în biosinteza steroizilor și în detoxificarea unor medicamente.

hidroxilaze – denumire comună pentru cele mai multe MONOXIGENAZE și pentru câteva dioxigenaze, care catalizează reacții de HIDROXILARE (formarea de grupări HIDROXIL în compușii organici): monoxigenazele catalizează transferul unui singur atom de oxigen de la O_2 la un compus organic, ca grupare hidroxil ($-\text{OH}$), cel de al doilea atom de oxigen fiind redus la H_2O .

hidroxilizină (δ-hidroxilizină) – lizină hidroxilată prezentă în COLAGEN; conține GALACTOZĂ și GLUCOZĂ adăugată secvențial de GLICOZIL-TRANSFERAZE. Gradul de glicozilare este variabil în funcție de tipul de collagen. Aproximativ 15-20% din moleculele de lizină sunt hidroxilate când polipeptidul este încă legat de RIBOSOMI.

5-hidroximetilcitozină (abrev. HCM) – bază pirimidinică minoră prezentă în locul CITOZINEI, în unele molecule de ADN, ca, de exemplu, în



genomul BACTERIOFAGILOR T de la *ESCHERICHIA COLI*. Formează perechi de baze cu GUANINA.

hidroxiprolină (simbol Hyp) – aminoacid neobișnuit, prezent în componența COLAGENULUI, hidroxilat la C4, înainte ca peptidul să devină helical, respectiv când acesta este încă legat de RIBOSOMI sub acțiunea prolil-hidrolazei. Prezența hidroxiprolinei este esențială pentru a produce TROPOCOLAGEN triplu-helical stabil.

5-hidroxitriptamină – v. SEROTONINĂ.

hidroxiuree ($\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}-\text{OH}$) – analog al UREEI, care inhibă replicarea semiconservativă a ADN (nu și pe cea din procesele reparatorii). Poate avea acțiune anti-neoplazică.

hifă ascogenă (Gr. *askos* = sac; *gemma* = a da naștere) – (micol.) hifă specializată prezentă la fungii Ascomycetes de la care se formează ASCELE. Se dezvoltă de la ASCOGONIE (GAMETANGELE ♀) după ce a fuzionat cu o ANTERIDIE (♂); conține celule binucleate în care un NUCLEU are origine ascogonială și celălalt anteridială (nu este un DIPLOID adevărat; faza dicariotică a ciclului de viață).

hifă by-pass – v. CLAMP CONNECTION.

hifă de anastomoză – v. CLAMP CONNECTION.

hifă de conexiune – v. CLAMP CONNECTION.

hife (E. *hyphae*) – tip de structură caracteristic fungilor și unor bacterii (actinomicete). Hifele fungice sunt filamente fine (diametru 1 μm) cu structură tubulară, la care membrana citoplasmatică este acoperită de un perete celular ce conține 80-90% polizaharide (CHITINĂ și, în unele cazuri, MANANI, GALACTOZANI și CHITOSANI), asociate cu proteine, LIPIDE, polifosfați și ioni anorganici, care formează

o matrice cimentantă. Hifele pot fi ramificate sau neramificate. Unele hife (Ascomycetes, Basidiomycetes, Deuteromycetes) sunt septate, divizate în compartimente de **septuri transversale**, în timp ce altele (Zygomycetes, Oomycetes) sunt **cenocitice** (neseptate) și conțin numeroși **NUCLEI** într-o masă citoplasmatică comună. Hifele prezintă curenți citoplasmatici foarte activi, în direcția apicală. Porțiunile vechi sunt vacuolate și virtual lipsite de citoplasmă. Curenții sunt prezenți și în hifele septate, datorită existenței unui por în centrul septului prin care nucleii și citoplasma pot trece de la un compartiment la altul. Ansamblul hifelor formează **MICELIUL**. Hifele cresc, în mod caracteristic la vârful (în regiunea apicală), dar, la unele specii, și prin ramificații laterale.

hife cenocitice (E. *coenocytic fungal hyphae*) – hife fungice care nu sunt septate prin pereți despărțitori și în care **NUCLEI** sunt distribuiți mai mult sau mai puțin uniform în citoplasmă. Tip de structură prezent la Mastigomycotina și la Zygomycotina. Tipul de structură cu celule multinucleate (**cenocitic**) este întâlnit și la alte organisme cum sunt algele Siphonaceae și Siphonoclide.

hife de legare (E. *binding hyphae*) – (micol.) hife vegetative ramificate, în mod caracteristic neseptate, cu perete celular gros, prezente în **BASIDIOCARPII** unor fungi.

hife generative – (micol.) tip de hife, componente esențiale ale oricărui **BASIDIOCARP**, care dau naștere **BASIDIILOR** și **HIFELOR VEGETATIVE**. Sunt hife septate extrem de ramificate, cu perete cel mai adesea subțire, dar și îngroșat în unele cazuri.

hife vegetative – (micol.) tip de hife neseptate prezente în **BASIDIOCARPI**, aparținând la două tipuri distincte: 1) **hife scheletale** de regulă neramificate, cu pereți groși, rigizi și cu creștere nelimitată și 2) **hife de legare** de regulă ramificate și sinuoase cu pereți variind de la subțiri la groși și creștere restrictivă; v. **DIMITIC**; **MONOMITIC**; **TRIMITIC**.

higrofil – organism care necesită un **HABITAT** umed pentru creștere.

higroscopic – substanță care absoarbe apa din atmosferă.

himen – v. **HIMENIU**.

himeniu (Gr. *hymen* = membrană) – (micol.) strat fertil, cu diferite grade de complexitate în funcție de natura fungilor respectivi, alcătuit la Ascomycetes din **ASCE** cu **ASCOSPORI** sau la Basidiomycetes din **BASIDII** cu **BASIDIOSPORI**. În stratul himenal pot exista structuri sterile: ascele

sunt asociate cu parafize sau pseudoparafize, iar basidiile cu **CISTIDII** și **CISTIDIOLE**.

himenofor (Gr. *hymen* = membrană) – (micol.) parte din **CORPUL FRUCTIFER** sau întregul corp fructifer care poartă stratul fertil numit himen (**HIMENIU**).

himeră (Gr. *chimaria* = monstru mitologic cu cap de leu, corp de capră și coadă de șarpe; E. *chimaera*) – organism compus din două tipuri de celule genetic distincte. Poate fi format prin fuziunea a doi embrioni în stadiul timpuriu de blastulă sau prin refacerea măduvei oaselor unui organism-receptor iradiat cu o grefă de la un donator diferit. La plante au fost produse himere cu celule având un **GENOTIP** identic, dar cu tipuri de **PLASTIDE** diferite.

himeră biologică – organism-himeră șoarece/șobolan, respectiv șobolan cu elemente figurate sangvine de la șoarece. Creat prin iradierea totală a șobolanilor nou-născuți (8 Gy sau 800 rad) pentru paralizarea **RĂSPUNSULUI IMUN**, urmată de inocularea câtorva milioane de celule din măduva oaselor de șoarece. Himeră este sensibilă la virusul leucemiei murine la care șobolanii normali sunt rezistenți.

hyper+ – prefix cu semnificația de crescut anormal, în exces, excesiv (de exemplu: **HIPERTONIC**, **HIPERTROFIE** etc.).

hipercromic – colorat mai intens decât normal; v. **EFFECT HIPERCROMIC**.

hipergamaglobulinemie – stare anormală prezentă în cursul anumitor boli parazitare (malaria), când pe lângă anticorpii specifici apar concentrații neobișnuit de mari de anticorpi nespecifici. Apariția lor este, probabil, determinată de antigenele eliberate din paraziții ce se multiplică intracelular și care, acționând ca mitogeni policlonali stimulează proliferarea **LIMFOCITELOR B** și anticorpogeneză.

hiperimunizare – (imunol.) imunizare intensivă prin administrarea repetată a unor cantități corect stabilite de antigen, la anumite intervale de timp, în scopul producerii unor mari cantități de anticorpi. În trecut, serul uman hiperimun era utilizat pentru prevenirea sau tratarea unor infecții, practică abandonată datorită riscului de transmitere a unor agenți patogeni (**VIRUSUL HEPATITEI B**, **VIRUSUL HEPATITEI C**, **HIV** etc.).

hiperimunizat – (imunol.) stare particulară a unui organism al cărui sânge conține un titru ridicat de anticorpi, obținut prin **IMUNIZAREA** repetată și îndelungată, după scheme riguroase privind dozele de antigen și durata intervalelor dintre injecții. Utilizat în practică pentru seroprotecție.

hipermastigote – protozoare mari, cu numeroși flageli și KINETOSOMI dispuși în cercuri complete sau incomplete, prezente ca simbiote în intestin la termite și gândaci xilofagi. Relație bilateral benefică: insectele oferă HABITAT și protecție, iar protozoarele furnizează CELULAZELE și enzimele ligninolitice în absența cărora insectele xilofage nu s-ar putea dezvolta. În plus, producând hormonul ECDIZONĂ, insectele asigură controlul ciclului sexual la protozoarele hipermastigote. Un caz particular este cel al protozoarului *Myxotricha paradoxa*: având un număr mic de flageli, mobilitatea este asigurată de numeroase bacterii (spirochete) legate în anumite regiuni speciale de peretele lui celular.

hipermicoparazitism – formă de inter-relație în care o specie fungică (*Chytridium parasiticum*) este parazită pe alta (*C. urceolatum*), care la rândul său parazitează o a treia (*Rhizidium richmondensi*).

hipermutație somatică – (imunol.) MUTAȚII PUNCTIFORME ale GENELOR ce codifică regiunile variabile ale CATENELOR GRELE (H) și UȘOARE (L) ale imunoglobulinelor, ce apar cu o rată mult mărită față de rata spontană a mutațiilor în genele mamiferelor. Se realizează în centrul germinativ al foliculilor limfatici, unde într-un interval de cinci zile fiecare LIMFOCIT B produce circa 5000 de celule progene mici (CENTROCITE). Mutațiile rezultate conferă anticorpilor o afinitate mărită de legare cu antigenul și un avantaj selectiv de supraviețuire pentru limfocitele B care produc acești anticorpi. De asemenea, au un rol deosebit în particularitățile de evoluție ale RĂSPUNSULUI IMUN SECUNDAR.

hiperosmotic – lichid care are o presiune osmotică mai mare decât nivelul uzual fiziologic.

hyperparazitism – tip de interacțiune în care un organism (hyperparazit sau superparazit) parazitează un alt parazit. De exemplu: un BACTERIOFAG (hyperparazit) infectează bacteria *Pseudomonas tabaci* (parazit), care la rândul său infectează plantele de tutun, sau relația *Xanthomonas* sp./*Puccinia graminis*/plante de grâu.

hiperplazie – creșterea în mărime a unui țesut sau organ, determinată de numărul de celule neoformate ca urmare a diviziunii celulare exagerate. După îndepărtarea stimulului anormal (rănire, stres mecanic sau oricare alt factor stimulator), ritmul de diviziune revine la normal, celulele nefiind afectate ca formă, structură și funcție (spre deosebire de

hiperplazia din NEOPLAZIE, în care proliferarea continuă, fără intervenția unui stimul evident).

hiperpolarizare – stare particulară a potențialului de membrană al unei celule în repaus (care normal este negativ) de a deveni mult mai negativ decât normal (deci numeric mai mare și mult mai polarizat). Produsă, în general, de ionii de CLOR (Cl^-), care difuzează în celulă determinând un potențial de membrană mult mai negativ decât normal; v. DEPOLARIZARE.

hipersensibilitate – (imunol.) reacție anormală excesivă (hiperergie) a mecanismelor imunitare față de un anumit ANTIGEN (ALERGEN), ca rezultat al unei expunerii anterioare la acesta, putând evolua de la mici reacții inflamatorii, până la stări clinice grave, cu sfârșit letal. Pot fi de tip **imediat** (mediate de anticorpi), când răspunsul anormal poate apărea după câteva minute, sau de tip **întârziat** (mediate de LIMFOCITE T sensibilizate). Au fost descrise cinci tipuri: 1) **reacțiile de hipersensibilitate de tip I sau anafilactice** sunt rezultatul interacțiunii antigenelor cu o clasă specializată de anticorpi (IgE) legați de receptorii specifici de pe MASTOCITE și BAZOFILE. Proces asociat cu degranularea celulelor respective și eliberarea unor mediatori biologic activi (HISTAMINĂ și SEROTONINĂ, peptide mici etc.); 2) **reacțiile de hipersensibilitate de tip II sau citotoxice** sunt determinate de interacțiunea anticorpilor circulanți IgE sau IgM cu determinanți antigenici de suprafață celulară sau legați intim de celule. Răspunsul efectiv este condiționat de intervenția SISTEMULUI COMPLEMENT și se manifestă prin OPSONIZARE pentru FAGOCITOZĂ, aderență imună sau LIZĂ și prin citotoxicitate celulară legată de intervenția celulelor NK; 3) **reacțiile de tip III prin complexe imune** sunt rezultatul formării unei mari cantități de complexe antigen-anticorp, care nu pot fi eliminate și, ca urmare, sunt depuse în capilarele sangvine sau pe suprafața țesuturilor, întrerupând activitățile fiziologice ale celulelor subiacente. Proces asociat cu activarea complementului (atracția chemotactică a polimorfonuclearelor, eliberarea de enzime proteolitice, producerea de ANAFILATOXINE, eliberare de histamine, agregarea plachetelor, cu formare de microtrombusuri); 4) **reacțiile de hipersensibilitate de tip IV mediate celular** au la bază interacțiunea receptorilor specifici de pe suprafața limfocitelor T cu antigenele și producerea de LIMFOKINE, care atrag și activează MACROFAGELE; 5) **reacția de hipersensibilitate stimulatorie**, considerată ca o formă particulară

de reacție de tip II, ar reprezenta, în realitate, o categorie creată artificial. Reacțiile de tip I, II, III și V au caracter de reacții „imEDIATE”, produse prin interacțiunea antigenelor cu anticorpii circulanți, în timp ce tipul IV are caracterul de mediat celular și exprimarea de tip „întârziat”.

hipersensibilitatea la plante – modalitate eficientă de a limita sau chiar a bloca pătrunderea unui parazit sau agent infecțios. Implică moartea rapidă a celulelor din regiunea atacată, printr-un mecanism încă incomplet lămurit, care ar include pierderea apei din țesutul înconjurător, turtirea și colapsul celulelor care pot duce la NECROZA celor atacate. Se adaugă inducția formării de FITOALEXINE de către ELICITORII produși de MICROORGANISME, care declanșează exprimarea unor GENE ale plantei-gazdă, sinteza de ENZIME specifice noi, producerea de ETILENĂ, acumularea de LIGNINĂ. În cazul agenților biotrofi, necroza celulară locală este suficientă pentru a împiedica invazia celulelor normale neinfectate.

hipersensibilitate de tip I – V. HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ.

hipersensibilitate de tip II – V. HIPERSENSIBILITATE DE TIP CITOTOXIC.

hipersensibilitate de tip III – V. HIPERSENSIBILITATE PRIN COMPLEXE IMUNE.

hipersensibilitate de tip IV – V. HIPERSENSIBILITATE ÎNTÂRZIATĂ.

hipersensibilitate de tip citotoxic (sin. hipersensibilitate de tip II) – reacție de tip citotoxic consecutivă legării anticorpilor circulanți de determinanți antigenici specifici de suprafața celulară sau de antigene adsorbite pe suprafața unor celule sau țesuturi, ca o consecință a acțiunii fagocitelor asupra celulelor opsonizate de anticorpi sau de constituenții SISTEMULUI COMPLEMENT. Mediatorii sunt moleculele de IgG sau IgM și componentul C3 al complementului, care se leagă de antigenele celulare sau tisulare, iar celulele efectoare sunt MACROFAGELE, CELULELE NK, polimorfonuclearele neutrofile și eozinofile, care au receptori pentru regiunea (fragmentul) Fc al imunoglobulinelor și pentru C3. Legarea anticorpilor stimulează producerea de LEUCOTRIENE și PROSTAGLANDINE implicate în răspunsul inflamator. În timp ce în apărarea față de bacterii, spre exemplu, se declanșează procesul de FAGOCITOZĂ, fuziune de LIZOSOMI și degradarea intracelulară a bacteriilor sub acțiunea ENZIMELOR lizosomale, în hipersensibilitatea de tip II, mecanismul cel mai frecvent este fagocitoza „frustrată”: producerea leziunilor de distrugere a celulelor

purtătoare de antigene este determinată de enzimele lizosomale eliberate din fagocitele incapabile să-și îndeplinească funcția fiziologică, în cazul celulelor-țintă sau al unor substraturi prea mari pentru a fi înglobate. La contactul cu celulele sensibilizate are loc expulzarea granulațiilor și a lizosomilor în mediu prin EXOCITOZĂ și acțiunea lor degradativă asupra țesutului propriu. Alternativ, reacția citotoxică de distrugere celulară ar putea fi determinată de sistemul complement sau de efectele citotoxice mediate de acțiunea unor celule, dependente de anticorpi. Consecința acestui proces este apariția unor stări patologice care afectează integritatea a diferite celule (eritrocite, NEUTROFILE, trombocite, LIMFOCITE T) sau țesuturi și organe (cord, rinichi, creier, tiroidă etc.). Între acestea, cele mai importante sunt: **maladia hemolitică a nou-născutului, reacțiile postransfuzionale, anemia hemolitică autoimună sau indusă** (de medicamente ca PENICILINĂ, TETRACICLINĂ, piramidon, chinidină, ANTIHISTAMINICE etc.), **purpura trombocitopenică idiopatică, granulocitopenii, nefrita nefrotoxică, respingerea supraacută a unor grefe etc.**

hipersensibilitate imediată (sin. hipersensibilitate de tip I) – stare de reactivitate imunologică exagerată față de un antigen (ALERGEN) manifestată prin reacții tisulare locale sau sistemice, ce apar la scurt timp după ce antigenul care a produs sensibilizarea se leagă de anticorpii corespunzători. Reprezintă rezultatul interacțiunii antigenului cu o clasă specializată de anticorpi (IgE), legați de receptorii specifici de pe suprafața MASTOCITELOR și a BAZOFILELOR prin intermediul REGIUNII Fc. Procesul este asociat cu degranularea celulelor respective și eliberarea unor mediatori biologic activi, răspunzători de manifestările reacției. Poate să apară la orice membru al unei specii (ANAFILAXIE), sau numai la anumiți membri, predispuși sau hiperactivi (ATOPIE). Spre deosebire de reacțiile de HIPERSENSIBILITATE ÎNTÂRZIATĂ, care apar după mai multe ore sau zile și au ca substrat sensibilizarea celulelor, hipersensibilitatea imediată are ca substrat reacții antigen-anticorp determinate de prezența unor anticorpi de tip special (REAGINE; IgE) în sânge.

hipersensibilitate întârziată (sin. hipersensibilitate de tip IV) – reacție de hipersensibilitate ca rezultat al unor procese imunitare mediate de LIMFOCITELE T sensibilizate. Termenul de „întârziat” se referă la momentul apariției evidente a reacției (>12 ore) după acțiunea stimulului declanșator,

ca o manifestare sistemică, dependentă de limfocitele T sensibilizate, nu de anticorpi. Necesită un stimul inductor; apare la persoanele sensibilizate numai după re-expunerea la antigenul specific inductor. Poate fi transferată la organisme sănătoase cu ajutorul celulelor din exudatul inflamator (limfocite T și MACROFAGE), nu și prin intermediul anticorpilor serici („mediată celular” sau după unii autori mai corect „mediată de LIMFOKINE”, deoarece limfocitele T nu acționează direct, prin contact fizic cu antigenul ci prin intermediul limfokinelor). Poate fi influențată prin desensibilizare. **Agenții inductori** pot fi: substanțe chimice (compuși ai cromului, $HgCl_2$, coloranți de anilină); produși bacterieni (TUBERCULINĂ/*Mycobacterium tuberculosis*, LEPROMINĂ/*M. leprae*, BRUCELINĂ/*BRUCELLA* spp. etc.); produși ai unor fungi (HISTOPLASMINĂ/*Histoplasma capsulatum*, *CANDIDA* sp.); unele protozoare (*Toxoplasma* spp., *Leishmania* spp., *Plasmodium* spp.); antigene virale (herpes, rujeolă, adenovirus); antigene din grefe de țesuturi și organe. **Celulele efectoare**, pe lângă limfocitele T sensibilizate care recunosc antigenele specifice, includ: MONOCITE, celule bazofile și neutrofile sangvine și celule rezidente tisulare (macrofage tisulare, MASTOCITE, celule endoteliale, vasculare etc.). Li se adaugă **celulele „recrutate”** de proveniență medulară (monocite, bazofile, eozinofile) care pot reprezenta ~95% din celulele infiltratului produs de hipersensibilitate. Au fost descrise trei tipuri majore: 1) **tipul tuberculinic**, asociat cu o reacție locală, congestie, indurație, edem la locul injectiei, însoțită de adenopatie locală și modificări histologice (monocite, limfocite, puține macrofage) și o reacție focală (activarea focarelor de tuberculoză latentă existente eventual în organisme printr-o reacție inflamatorie locală); 2) **hipersensibilitatea de contact** (dermatita de contact; eczema alergică) evoluând la om cu o leziune tegumentară, eritem, edem moderat, distrugere epitelială la locul de contact cu alergenul, declanșată în special de molecule mici (HAPTENE neantigenice *per se*, dar capabile să se cupleze covalent sau necovalent cu proteinele din organism pentru a forma conjugate haptenă-proteine) sub acțiunea unor inductori de tipul compușilor de Cr (bicromat de K), Co, Ni, Hg sau a unor compuși de tipul anilinelor, substanțelor cosmetice (farduri, vopsele de păr etc.), antibiotice, anestezice etc.; 3) **hipersensibilitatea de tip granulomatos** care determină formarea de **granuloame imunitare** (produse de paraziți intracelulari și de complexe imune) sau **granuloame**

neimunitare produse de regulă de iritanți cronici (de exemplu, silicatul de magneziu, respectiv talc, după o stimulare cronică).

hipersensibilitate prin complexe imune (sin. hipersensibilitate de tip III) – stare de hipersensibilitate dependentă de formarea și persistența COMPLEXELOR IMUNE în organism. Normal, complexe imune formate după întâlnirea anticorpilor cu antigenele specifice sunt eliminate din circulație de SISTEMUL FAGOCITAR MONONUCLEAR. Persistența lor în organism duce la manifestări patologice de hipersensibilitate în cazul infecțiilor virale, bacteriene, fungice sau cu protozoare (care asigură menținerea îndelungată a antigenelor în organism), în procesele autoimune sau în cazul unor antigene exogene care pătrund repetat și în cantități mari în organism (microbiene, vegetale sau animale). Complexele imune persistente interacționează cu celulele SISTEMULUI IMUNITAR producând inactivarea sau activarea lor și stimularea rețelei de CITOKINE. Incapacitatea de eliminare duce la persistența lor în circulație și depunerea în tegumente, articulații, rinichi, plămân, retină etc. generând leziuni severe ca rezultat al activării unor mediatorii serici, leziuni vasculare localizate sau generalizate, modificări în arhitectura normală a țesuturilor și chiar NECROZE celulare. Cele mai importante sunt complexe imune formate în exces moderat de antigen, deoarece au mărimi intermediare, sunt solubile, nu sunt fagocitate ușor, activează SISTEMUL COMPLEMENT și sunt răspândite în tot sistemul circulator. Între manifestările tipice pentru acest mecanism de hipersensibilitate sunt MALADIA SERULUI și FENOMENUL ARTHUS. Au fost descrise patru categorii de stări patologice induse prin acest mecanism: 1) **infecții bacteriene cronice** asociate cu eliberare redusă dar continuă de antigene, de exemplu endocardita infecțioasă (*Streptococcus* sp. α -hemolitic, *S. faecalis*, *Staphylococcus aureus*) cu bacteriemie moderată (10-100 bacterii/ml), producere continuă de complexe imune asigurată de persistența agenților patogeni la adăpost de mecanismele imunitare și depunerea lor care determină distrugerii vasculare cu consecințe hemodinamice grave. De asemenea, fibroza chistică (evoluând cu pneumopatie cronică, insuficiență pancreatică și concentrație mare de electroliți în transpirație) este agravată de *Pseudomonas aeruginosa* producătoare de ALGINAT care se depune în jurul bacteriilor protejându-le de FAGOCITOZĂ; 2) **producerea continuă de complexe imune sub influența**

antigenelor autologe, ca o complicație a unei BOLI AUTOIMUNE, căreia sistemul fagocitar supraîncărcat nu îi poate face față. Este tipică în LUPUSUL SISTEMIC ERITEMATOS și poliartrita reumatoidă; 3) **infecțiile virale cronice**, având ca prototip choriomeningita limfocitară în care efectul letal este determinat de depunerea complexelor imune pe membrana bazală glomerulară, probabil, anemia infecțioasă a cailor și hepatita B la om; 4) **acțiunea unor antigene externe** de proveniență bacteriană, fungică, vegetală sau animală ca în cazul a numeroase stări patologice: maladia crescătorilor de păsări (antigene aviare), maladia plămânilor de fermier (expunere îndelungată la fân „mușegăit” și gunoi de grajd) sau artrite, vasculite, glomerulonefrite, endocardite (după infecții cronice bacteriene), după diferite infecții virale (hepatită, varicelă, adenoviroză etc.), după boli parazitare (nefropatia malarică, glomerulonefrita după toxoplasmoză) sau stări autoimune (poliartrita reumatoidă, tiroidita Hashimoto etc.).

hiperstructuri – asamblări supramoleculare care pot include componenți heterogeni (proteine, LIPIDE, ARN, ADN, ioni etc.), ce apar în cursul activității unor anumite funcții celulare și care se disociază când funcția nu mai este necesară. Unele pot fi stabile, ca forme intermediare între molecule, altele sunt structuri disipative care există numai în cursul funcțiilor active, consumatoare de energie. Considerate ca structuri intermediare între molecule și celulă, a căror existență depinde de fluxul de „materii prime”, pot furniza mai mare stabilitate întregului.

hipertermofile – grup de MICROORGANISME care se dezvoltă foarte bine la temperaturi cuprinse între 80 și 110°C. În general, nu cresc sub 60°C, iar unele chiar sub 80°C. Supraviețuiesc câțiva ani la temperaturi joase. Sunt prezente în regiunea izvoarelor hidrotermale submarine, în SOLFATARELE continentale, în efluenții fierbinți ai stațiilor geotermale. Includ peste 35 de specii dintre care unele aparțin domeniului BACTERIA (*Thermotoga*, *Thermosipho*, *Fervidobacterium*), iar altele domeniului ARCHAEA (*Sulfolobales*, *Thermoproteales*, *Pyrodictiales*, *Thermococcales*, *Thermoplasmatales*, *Arheoglobales*, *Methanobacteriales*, *Methanococcales* și *Methanopyrus*). *Pyrolobus fumarii*, prezent în ambianța „FUMEGĂTORILOR” NEGRI, poate fi cultivat la 113°C având temperatura minimă de dezvoltare 90°C. Bazele moleculare ale hipertermofiliei nu sunt cunoscute. Au fost incriminate: 1) existența unor principii

termostabilizante; 2) prezența unor ENZIME cu structură spațială *sui generis*; 3) rolul protector al unor proteine de tip histonic, care ar mări stabilitatea ADN; 4) configurația mai strânsă a dublei-helice a ADN.

hipertonic – soluție cu o presiune osmotică mai mare decât cea a unei alte soluții cu care este comparată, de exemplu, cea din interiorul celulei sau din mediul în care aceasta este imersionată. Soluțiile ușor hiperosmotice nu sunt în mod obligatoriu hipertonic pentru celulele vii care au capacitatea de a-și regla volumul prin transport activ.

hipertrofie – mărirea unui organ sau a unei părți din el determinată de creșterea dimensiunii celulelor preexistente; v. HIPERPLAZIE.

hipervariabil – regiuni din structura unor molecule în care secvența subunităților componente prezintă o foarte mare variație. În cazul imunoglobulinelor-anticorp, secvența aminoacizilor în anumite regiuni din catenele ușoare (L) și grele (H) prezintă un grad ridicat de variație de la o moleculă la alta de anticorpi cu specificitate diferită. Aceste regiuni (determinante de formă), necontigue, formează prin pliere complexă a catenei polipeptidice situsul de combinare (PARATOR) al anticorpilor de care se leagă specific antigenul corespunzător.

hipnozoit – celulă specializată derivată din SPOROZOITI de *Plasmodium vivax*, *P. cynomolgi* sau *P. ovale*, care poate rămâne în stare de latență în celulele hepatice câteva luni (~10 luni), cu posibilitatea de a relua ciclul normal de dezvoltare, pentru a produce periodic recăderi de MALARIE.

hipo+ – prefix cu semnificația „sub”, „mai puțin decât normal” (de exemplu, HIPOLIMNION, HIPOTONIC etc.).

hipobioză (E. *dormancy*) – stare caracteristică unui MICROORGANISM sau SPOR microbial aflat în stare de latență, care prezintă în cursul unei perioade din existența sa semne minime de activitate metabolică, de ordin fizico-chimic și biologic.

hipogamaglobulinemie – stare patologică întâlnită la om și animale, caracterizată printr-o concentrație scăzută sub normal a diferitelor imunoglobuline în sânge (convențional IgG sub pragul de 1 g/l, caracteristic ca limită superioară pentru AGAMAGLOBULINEMIE). Poate avea forme congenitale, cronice sau tranzitorii. Asociată frecvent cu infecții cutanate cu piogeni și infecții respiratorii.

hipogeu (*E. hypogean*) – organism care trăiește sau care germinează sub suprafața solului (opus EPIGEU).

hipolimnion (Gr. *hypo* = sub, dedesubt; *limne* = lac) – strat de apă din lacurile adânci stratificate, situat între METALIMNION și sediment, impropriu FOTOSINTEZEI (apă rece, O₂ puțin, iluminare slabă), care are volum mare în LACURILE OLIGOTROFE, iar în LACURILE EUTROFICE are volum redus și este populat de MICROORGANISME (procariote și protiste) specifice mediilor bogate în H₂S (anaerobe, fermentative, care descompun substanțele organice).

hipolitic (*E. hypolithic*) – (*ecol.*) organism care trăiește sub roci, în zonele deșertice sau alte zone extreme din punct de vedere climatic.

hiponeuston – (*ecol. microorg.*) component al NEUSTONULUI, care trăiește sub pelicula (filmul) de suprafață a unui bazin acvatic

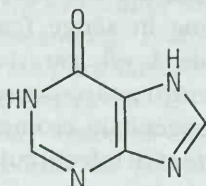
hipotalus (Gr. *hypo* = sub; *tallus* = tal; *E. hypothallus*) – depozit subțire, adesea transparent, ca o folie de celofan, la baza fructificațiilor de la multe MYXOMYCETES. Exceptând cazul SPORANGIILOR, independenți unii față de alții, hipotalusul se poate comporta ca o bază comună pentru toți sporangii asociați.

hipotonic – lichid sau soluție care are o presiune osmotică mai mică decât mediul intern sau decât cel care înconjoară un anumit tip de celule și care poate produce modificări ale acestora.

hipovirulent – v. HIPOVIRULENȚĂ TRANSGENICĂ; MICOVIRUSURI HIPOVIRULENTE.

hipovirulență transgenică – (*micol.*) fenomen de atenuare a virulenței unor MICOVIRUSURI, determinat de prezența ADN-ului unui hipovirus infecțios integrat în structura cromosomală a fungilor-gazdă.

hipoxantină (H) – bază purinică, 6-hidroxi-purină, rezultată prin dezaminarea oxidativă a adeninei (A), spre exemplu, cu acid nitros (HNO₂). Are proprietăți de legare similare GUANINEI (G). Ca urmare, în cursul primei replicări, H se leagă cu CITOZINA (C), producând tranziția de la T la C. În a doua replicare, se completează tranziția de la A-T la G-C; Ribonucleozidul său se numește INOZINĂ, iar ribonucleotidul acid inozinic. Intră în

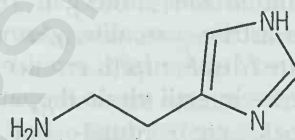


compoziția inozin-monofosfatului de la care se formează AMP (adenozin-monofosfat) și GMP (guanozin-monofosfat).

hipoxie – prezența OXIGENULUI (O₂) în diferite medii naturale în cantitate inferioară celei normale.

His – simbol pentru α-aminoacidul L-HISTIDINĂ (alternativ pentru simbolul H, în notația cu o singură literă).

histamină – amină bazică biogenă, 2-(4-imidazolil)-etilenamină (111 Da), vasoactivă, prezentă în granulațiile celulelor BAZOFILE și în MASTOCITE, formată prin decarboxilarea HISTIDINEI. Eliberată după degranularea indusă de legarea de membrana celulară



a componentilor C3a și C5a ai SISTEMULUI COMPLEMENT. Mediator major al modificărilor din HIPERSENSIBILITATEA imediată și din procesele inflamatorii. Se leagă de receptorii specifici din diferite țesuturi, inducând modificări complexe: permeabilitate vasculară crescută (vasodilatarea arteriolelor terminale și vasoconstricția venulelor postcapilare), contracția mușchilor netezi traheobronhici și intestinali, inhibă diferențierea LIMFOCITELOR T și B, proliferarea limfocitelor T activate, eliberarea de CITOKINE și activitatea celulelor T_{CL}.

histatine – familie de mici proteine cationice, bogate în HISTIDINĂ secretate de glandele salivare (parotidă și submandibulară). Acțiune puternic antifungică, în special față de *Candida albicans*.

histidină (simbol His sau H) – L-histidina este un aminoacid bazic esențial pentru creștere, acid α-amino-β-imidazol-4-propionic, (C₃H₃N₂) CH₂-CH(NH₂)-COOH (155 Da), având un potențial ridicat de reactivitate și diversitate de funcții chimice. Codificat în sinteza proteinelor de CODONII CAC și CAU. Prezent frecvent în situsul catalitic al multor ENZIME. Acționează ca donor și acceptor de protoni.

histocompatibilitate – criteriu esențial utilizat în chirurgia TRANSPLANTULUI de țesuturi și organe; determină gradul în care țesutul provenit de la un organism donator este tolerat și acceptat de organismul receptor. Histocompatibilitatea este determinată de particularitățile ANTIGENELOR DE HISTOCOMPATIBILITATE, în special de cele aparținând COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (CMH). Identitatea

genetică dintre donator și acceptor asigură acceptarea grefei, în timp ce diferențele sunt sesizate de celulele SISTEMULUI IMUNITAR, care declanșează respingerea grefei.

histogramă – grafic în care valorile determinate într-un studiu (de exemplu, frecvența de distribuție statistică) sunt reprezentate prin bare verticale sau dreptunghiuri, a căror înălțime este proporțională cu mărimile pe care le reprezintă.

histoincompatibilitate (incompatibilitate tisulară de transplantare) – stare decurgând din raportul dintre țesuturile a două organisme, între care nu se pot efectua grefe de țesut sau de organe fără risc de respingere. Determinată de faptul că au un patrimoniu genetic diferit: prezența la donator a unor antigene absente la receptor; v. ANTIGENE DE HISTOCOMPATIBILITATE; COMPLEXUL MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (CMH); HISTOCOMPATIBILITATE.

histone – grup de proteine bazice, cu greutate moleculară relativ mică (11-23 kDa) și conținut mare în ARGININĂ și LIZINĂ; prezente în toate celulele eucariote în proporție de aproximativ 1:1 cu ADN (cu excepția spermatozoizilor). Foarte bine conservate în cursul evoluției. Clasificate pe baza proporțiilor relative ale celor doi aminoacizi bazici, în cinci clase (tabelul H1).

Tabelul H1
Clasele histonelor

Clasa	kDa	% lizină	% arginină	Lys/Arg
H1	23	29,0	1,5	19,33
H2A	14	11,0	8,0	1,37
H2B	14	16,0	5,0	3,20
H3	15	10,0	13,5	0,74
H4	11	11,0	14,0	0,79

Asocierea a câte două copii din histonele H2A, H2B, H3 și H4, formează un octamer (H2A/H2B/H3/H4)₂, care constituie regiunea centrală (CORE) a NUCLEOSOMILOR, prin interacțiunea dintre cei doi aminoacizi și grupările fosfat (electronegative) ale ADN; H2A și H2B formează dimeri, iar H3 și H4 un tetramer. Histona H1 este singura localizată extern față de octamer și poate fi îndepărtată fără a afecta structura nucleosomului. Rol controversat: histonele ar fi implicate în „împachetarea” ADN în cromatină; rol structural și de reglare a exprimării genelor (ar putea acționa ca represor nespecific în transmiterea genetică).

histoplasmină – produs obținut din filtratul de cultură micelială de la *Histoplasma capsulatum*, utilizat în teste cutanate de diagnostic al

histoplasmozei, după injecție intradermică. Dă rezultate pozitive cu 1-2 luni înainte de debutul bolii clinice și persistă câțiva ani.

histotop (de la E. *histocompatibility* + Gr. *topos* = situs, loc) – (imunol.) situs prezent pe antigenele din clasa I și a II-a ale COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE recunoscut de către LIMFOCITELE T (Male și colab., 1987).

histotropism – afinitatea virusurilor pentru anumite țesuturi. Se determină, în general, prin injectarea intravenoasă a suspensiei infectante la un animal sensibil, urmată după sângerarea animalului de cercetarea prezenței și cantității virusului în fiecare organ sau țesut în parte. Ca și specificitatea de gazdă (GENOTROPISM), histotropismul nu este întotdeauna – în mod obligatoriu – un fenomen de tipul „tot sau nimic”. El se referă mai ales la situația în care diferențele în intensitatea replicării virusurilor în diferite gazde sau țesuturi sunt substanțiale și semnificative în raport cu producerea bolii.

hitchhiking – v. EFECT DE HITCHHIKING.

HITCHINGS, George Herbert (1905-1998) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1988) pentru descoperirile principiilor tratamentului cu unele medicamente (antimetaboliți cu rol în terapia antimicrobiană, imunosupresori etc.).

HIV-1 – v. VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1; SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA).

HIV-2 – v. VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 2; SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA).

HLA (acron. de la *Human Leukocyte Antigen*; Dausset, 1956) – (imunol.) COMPLEX MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (CMH) uman, codificat de o regiune de peste 3500 pb, pe brațul scurt al cromosomului 6 (fig. H4), sub forma mai multor GENE ce pot fi grupate în funcție de natura proteinelor pe care le codifică, de funcția și de distribuția în organism în trei clase notate: I, a II-a și a III-a. Regiunea cea mai apropiată de TELOMER conține genele B, C, E, A, G și F, care codifică moleculele din clasa I (HLA-B, -C, -E, -A, -G și -F), antigenele majore recunoscute de SISTEMUL IMUNITAR al gazdei în reacția de respingere a grefelor. Regiunea cea mai apropiată de CENTROMER codifică moleculele din clasa a II-a (DP, DO, DM, DQ și DR), iar genele din clasa a III-a, care codifică componenți ai SISTEMULUI COMPLEMENT (C4, factorul B, C2), CITOKINE (TNF, limfotoxina α: LTA și limfotoxina β: LTB) sau PROTEINE DE ȘOC TERMIC (Hsp70), sunt intercalate în regiunea mediană

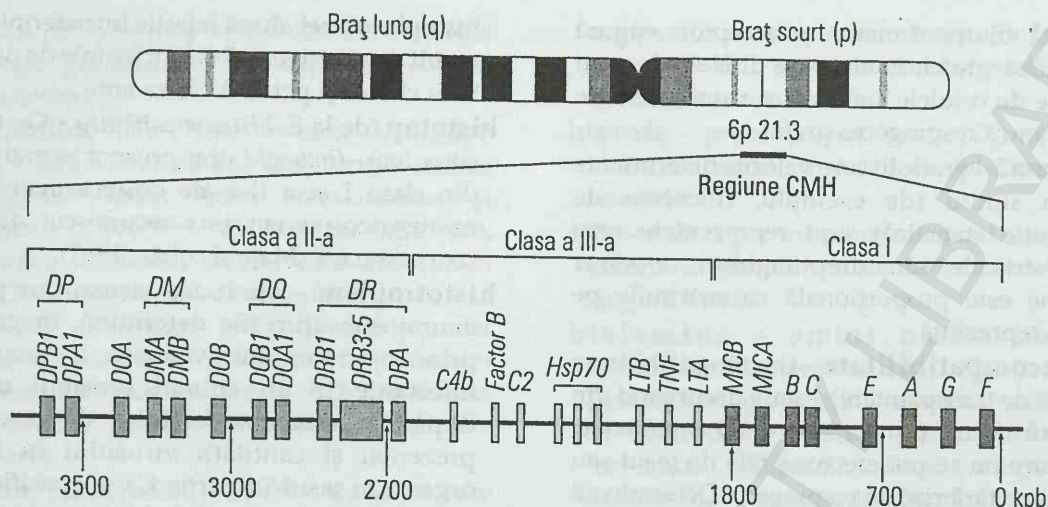


Fig. H4. Reprezentare schematică a complexului major de histocompatibilitate (HLA) din cromosomul 6 (6p21.3) de la om, cu evidențierea topografiei genelor principale din clasele I, a II-a și a III-a.

a complexului; genele *MICA* și *MICB* nu sunt gene pentru HLA. Genele HLA din clasa I și a II-a au cel mai înalt grad de polimorfism genetic dintre toți determinanții genetici cunoscuți ai organismului uman, de exemplu: gena *HLA-A* are 1698 de alele identificate și 1243 de proteine exprimate, gena *HLA-B* 2271 de alele și 1737 de proteine exprimate, iar gena *HLA-C* 1213 alele cu 884 de proteine exprimate; numărul celor identificate este în continuă creștere (pentru mai multe informații privind numărul de alele: <http://hla.alleles.org/nomenclature/stats.html>). Genele CMH reprezintă o unitate genetică funcțională, ce acționează sinergic ca o „supergenă” (Dausset, 1982) cu rol fundamental în controlul proceselor RĂSPUNSULUI IMUN, cumulând activități esențiale pentru viață: 1) **recunoașterea antigenelor „străine”** (*nonself*) și declanșarea reacțiilor imunitare bazate pe fenomene de recunoaștere, interacțiuni și cooperări celulare. Spre deosebire de LIMFOCITELE B, LIMFOCITELE T sunt incapabile să recunoască antigenele străine în stare liberă, ci numai dacă sunt „prezentate” de celulele care le-au preluat în prealabil, le-au prelucrat și prezentat în asociere cu o proteină codificată de CMH, având semnificația de marker „propriu” (*self*) și care servește ca un sistem de identificare a celulelor proprii. Recunoașterea antigenelor străine este condiționată de existența unei HISTOCOMPATIBILITĂȚI (HC) între celulele care interacționează, respectiv, între cele care „prezintă” antigenul și limfocitele T_H T_C care trebuie să poarte același tip de moleculă CMH *self*, respectiv să aparțină aceluiași organism (RECUNOAȘTERE ASOCIATĂ); 2) **rol în respingerea grefelor de țesuturi și organe incompatibile cu organismul receptor**; 3) **rol în apărarea antivirală**

(citoliza celulelor infectate cu virusuri); 4) **rol în coordonarea unui răspuns imun eficient** (antigenele Ia, genele *Ir*); 5) **relația dintre unele stări de reactivitate imunologică modificată sau patologice și anumite HAPLOTIPURI** (respectiv antigene specifice) ale HLA a fost semnalată de numeroase date experimentale. Au fost incriminate mai multe tipuri de artropatii, maladii subacute sau cronice cu caracter adesea familial, autoimune, endocrine, neurologice, gastrointestinale, dermatologice sau sensibilitatea mărită față de unele virusuri. Nu se cunosc mecanismele asocierii dintre structura HLA și predispoziția la anumite boli. Au fost emise o serie de ipoteze lipsite de o bază experimentală deși au fost semnalate și anumite corelații mai concrete: spre exemplu, secvența A1-B8-BfS-Dw3-DR3 asigură posibilitatea unui RĂSPUNS IMUN HUMORAL intens protector față de o serie de agenți patogeni extracelulari, dar creează predispoziții la reacții de autoimunitate și la boli ca miastenia gravis, Addison, Basedow sau diabet juvenil insulino-dependent. Prin contrast, secvența A3-B7-Dw2-DRw2 protejează de diabet, dar mărește predispoziția la scleroză în plăci și la un răspuns slab în anticorpi. Polimorfismul imens al CMH explică rezistența diferită față de unele infecții și faptul că în cursul epidemiilor grave din trecut, care afectau grupuri umane izolate, deci relativ consangvine, deși se înregistra o mortalitate extrem de ridicată, unii indivizi supraviețuiau asigurând perpetuarea speciei. Descoperirea unor legături între prezența anumitor alele din structura sistemului HLA și diferite maladii oferă o bază științifică pentru predispoziția genetică sau rezistența diferită față de anumite

infecții și pentru conceptul cunoscut în trecut sub denumirea de teren.

HOFFMANN, Jules A. (1941) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2011) împreună cu Bruce A. BEUTLER, pentru descoperirile privind activarea IMUNITĂȚII NATURALE (*innate immunity*).

holeragen – denumire alternativă pentru TOXINA HOLERICĂ.

holeragenoid (toxoid H) – proteină multimeră (56 kDa), netoxică, prezentă în mediile de cultură în care s-a dezvoltat *Vibrio cholerae*. Netoxică, dar imunogenă, cuprinde subunități B, pentamere, ale TOXINEI HOLERICĂ.

holine (E. *holins*; *lysis proteins*) – 1. molecule peptidice mici, codificate de GENOMUL UNOR BACTERIOFAGI, care sunt capabile să formeze pori în membrana citoplasmică a bacteriei infectate, permițând astfel accesul ENDOLIZINELOR la PEPTIDOGLICANUL peretelui celular al bacteriilor. Ele sunt active numai după asamblarea completă a particulelor fagice. În absența holinei, endolizinele nu pot ajunge la substratul specific. La BACTERIOFAGUL λ , o holină este codificată de gena S, iar endolizina de gena R; MUTAȚII la nivelul genei S duc la liza timpurie a bacteriei-gazdă și la eliberarea unor particule fagice imature (incomplete). La BACTERIOFAGUL T4, gena *t* codifică o holină, iar la bacteriofagul Φ 29 (infectează bacterii Gram-pozitive) o moleculă peptidică asemănătoare codifică gena 14. Unele GENE care codifică holine posedă doi CODONI START, separați prin unul sau doi alți CODONI. Cele două proteine diferă puțin prin lungime: proteina mai scurtă este o holină, iar a doua proteină pare a fi un inhibitor al activității holinei; în acest fel, poate fi controlat momentul lizei celulare; 2. proteină bacteriană, codificată de gena *tcdE* din genomul *Clostridium difficile*, implicată în transportul prin membrana citoplasmică a toxinelor de natură proteică (codificate de genele *tcdA* și *tcdB*) lipsite de SECVENȚA SEMNAL; V. ENDOLIZINĂ.

holism (Gr. *holos* = întreg) – curent de gândire conform căruia întregul reprezintă mai mult decât părțile sale componente. Entitățile biologice formează un sistem integrat care nu poate fi explicat numai prin studiul părților sale componente luate separat, deoarece orice sistem complet este în totalitate mai mult decât suma acestora; V. SISTEM BIOLOGIC.

HOLLEY, Robert William (1922-1993) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1968) pentru prima secvențializare a unui acid nucleic (ARNt pentru ALANINĂ) și, împreună cu Har G. KHORANA și Marshall W. NIRENBERG,

pentru interpretarea CODULUI GENETIC și a rolului acestuia în sinteza proteinelor.

holo+ – element de compunere derivat din Gr. *holos* = întreg, de exemplu, HOLOENZIMĂ, HOLISM etc.

holobasidie (Gr. *holos* = întreg; *basidion* = bază mică) – (*micol.*) basidie unicelulară (nedivizată în interior) prezentă la anumiți fungi (*Holobasidiomycetidae*), are ca aspect tipic forma de ciomag sau la unele specii cu aspect bifurcat ca de diapazon, în timp ce la altele poate deveni divizată de septuri adventive.

holoceluloză – complex molecular format din CELULOZĂ și HEMICELULOZE, rămas după îndepărtarea LIGNINEI, din materialele de origine vegetală.

Holocen (Gr. *holo* = întreg; *kainos* = nou) – ultima epocă, cea mai recentă, din CUATERNAR; a debutat acum ~11500 de ani, la sfârșitul epocii PLEISTOCEN, odată cu începutul retragerii calotei glaciare din Emisfera Nordică, și continuă și în zilele noastre. Ultimii 10000 ani reprezintă, probabil, un interval interglaciatic (fig. S2).

holocrin – tip de eliberare a unor compuși intracelulari care implică distrugerea întregii celule secretoare pentru eliberarea produșilor de secreție, ca în cazul glandelor sebacee.

holoenzimă – complex enzimatic activ (ENZIMĂ „întregă”) format din entități separat inactive: componenta proteică (APOENZIMĂ) și un COFACTOR care îi condiționează sau potențează activitatea catalitică.

holomictic – V. LAC HOLOMICTIC.

holomorf – (*micol.*) termen propus pentru descrierea integrală a fungilor, cu toate formele, particularitățile și potențialitățile lor, fie latente, fie exprimate, chiar dacă, spre exemplu, se multiplică numai printr-una din ele: sexuată (TELEOMORF) sau asexuată (ANAMORF).

holoparazit – parazit obligat, care nu poate supraviețui în afara organismului gazdă.

holoproteină – proteină funcțională alcătuită dintr-o componentă proteică (APOPROTEINĂ) asociată cu un ligand (în cazul ENZIMELOR un COFACTOR sau COENZIMĂ).

holorepresor – (*genet.*) represor activ, funcțional, alcătuit dintr-un aporepresor și un corepresor.

holoschizis – V. AMITOZĂ.

Holospora – gen de bacterii Gram-negative bacilare sau filamentose endosimbiotice la *Paramecium* spp. Unele sunt localizate în micronucleu (*H. elegans*, *H. undulata*) altele în macronucleu (*H. caryophila*, *H. obtusa*). Nu conferă caracter KILLER.

holotip – (*biosistem.*) specimen unic, desemnat sau indicat ca specimen tip pentru o anumită

specie de către autorul original, în momentul publicării.

holotrih (Gr. *holos* = întreg; *trichus* = păr) – (protozool.) 1. organism integral și uniform acoperit de cili; 2. grup de protozoare ciliate primitive (Holotrichia).

holozoic – tip de nutriție caracteristic animalelor, implicând ingestia altor organisme sau componente din structura acestora.

homeo+ – prefix cu semnificația „asemănător”.

homeobox – secvență nucleotidică de 180 pb, conservată în cursul evoluției, situată în apropierea extremității 3' a GENEOR HOMEOTICE, ce codifică un segment (HOMODOMENIU) de 60 de aminoacizi, cu structură *HELIX-TURN-HELIX* al unei proteine homeotice de legare de ADN. Descoperită la *Drosophila* și ulterior la nevertebrate și vertebrate, inclusiv la om, prezintă un grad înalt de omologie a secvenței nucleotidice (75-90%), fiind prezentă, în special, în GENELE implicate în coordonarea dezvoltării embrionare a organismelor. Prezintă și la nivelul regiunii *mat* de la *Saccharomyces cerevisiae* (care determină tipul de conjugare – *mating type*) și înrudită parțial cu proteinele represoare de la procariote. Proteinele de legare care conțin MOTIVUL – HOMEODOMENIU – se leagă de „adâncitura” (*groove*) mare, la nivelul a două ture succesive ale helixului ADN. Ele pot regla transcrierea genelor care conțin elemente de răspuns la secvențele *homeobox* și, de asemenea, pot regla traducerea acestora prin legarea de moleculele de ARNm care conțin acest gen de elemente. Prezența larg răspândită a secvențelor *homeobox*, gradul înalt de omologie și conservarea lor de-a lungul evoluției sugerează importanța acestora ca factori reglatori pentru exprimarea genelor în cursul dezvoltării normale a organismelor; v. GENE HOMEOTICE; HOMEODOMENIU.

homeodomeniu – MOTIV structural prezent în componența proteinelor homeotice ce acționează ca factor de reglare a TRANSCRIERII GENETICE în cursul vieții embrionare la eucariote, cu rol esențial în dezvoltare. Codificat de secvențe caracteristice – HOMEODOMENIU – este alcătuit din 60 de aminoacizi cu secvență cu grad înalt de omologie (85-90% și cu o structură de tip *HELIX-TURN-HELIX* ce include trei α -helixuri legate prin scurte secvențe flexibile (*turns*). În combinație cu un domeniu de activare a transcrierii GENEI HOMEOTICE, proteina de legare care funcționează ca factor de reglare, se poate lega de ADN. Prezent la nevertebrate dar și la vertebrate, inclusiv la om, homeodomeniul are un rol important în

reglarea funcțiilor de dezvoltare. Conservat în cursul evoluției de peste 500 milioane de ani și cu un grad înalt de omologie (până la 90%) are un rol esențial în dezvoltarea organismelor eucariote; v. GENE HOMEOTICE; HOMEODOMENIU.

homeostazie – 1. tendință spre o stare relativ constantă a mediului intern, în organismele animale superioare, realizată prin interacțiunea a diferite mecanisme biochimice și fiziologice; 2. (imunol.) în RĂSPUNSUL IMUN dobândit, menținerea unui număr relativ constant și a unui REPERTORIU divers de LIMFOCITE deși, datorită răspunsului la antigene, pe lângă apariția de noi limfocite are loc expansiunea clonelor activate. Se realizează pe mai multe căi, care includ inactivarea și moartea limfocitelor prin APOPTOZĂ; v. EXPANSIUNE CLONALĂ.

homing – proces prin care anumite subpopulații de LIMFOCITE, provenite dintr-un organ, revin în organul respectiv sau în anumite zone specifice ale acestuia (și nu în altele), după ce au circulat în organism. Este controlat de prezența selectivă a unor molecule specifice de adeziune („receptori de *homing*”) pe suprafața LIMFOCITELOR T și B virgine și mature, care interacționează cu receptorii complementari (ADRESINE) prezente pe suprafața celulelor mari, specializate ale venulelor postcapilare și ale altor zone vasculare. Spre exemplu, unele limfocite T migrează selectiv în țesutul limfoid intestinal (PLĂCILE PEYER), deoarece INTEGRINA VLA-4 (CD49d) de pe suprafața lor se leagă de adresina corespunzătoare MadCAM de pe endoteliile din regiunea plăcilor Peyer. Caracterul specific al acestor interacțiuni permite limfocitelor T și B imunocompetente să se lege și să traverseze selectiv pereții venulelor numai în anumite regiuni. Procesul are o importanță esențială în IMUNITATE: 1) embriogeneza organelor limfoide; 2) datorită prezenței unui număr limitat de limfocite specifice pentru un anumit antigen favorizează prezența lor acolo unde acesta este localizat; 3) asigură prezența diferitelor subpopulații de limfocite numai acolo unde sunt necesare pentru a produce un RĂSPUNS IMUN eficient și nu sunt irosite în locuri unde nu sunt necesare.

homo+ – prefix cu semnificația „același”, „asemănător”, „similar”.

homocarion (E. *homokarion*) – (micol.) celulă multinucleată (celulă hifală, MICELIU sau SPOR), în care toți NUCLEII sunt genetic identici.

homodimer – structură macromoleculară în care sunt asociate covalent sau necovalent două subunități monomere identice.

homoduplex – moleculă de acid nucleic dublu-catenar în care cele două catene sunt integral complementare.

homofermentație – tip de FERMENTAȚIE în care există un singur produs major final și numai urme de alți produși. De exemplu, FERMENTAȚIA HOMOLACTICĂ, în care bacteriile homofermentative fermentează HEXOZELE, cu producere de acid lactic și numai urme de acizi volatili, alcool etilic, acid fumaric și CO_2 .

homoglican – homopolizaharid (GLICAN) alcătuit din molecule-monomer de același tip, spre deosebire de HETEROGLICAN care conține mai multe tipuri de molecule-monomer monozaharidice.

homoimunitate – (*genet. microorg.*) rezistența unei BACTERII LIZOGENE (care poartă un PROFAG) la suprainfecția cu un BACTERIOFAG identic cu cel prezent ca profag. Moleculele de REPRESOR produse în exces de profagul rezident în GENOM se leagă de regiunile operator ale ADN de suprainfecție și împiedică transcrierea acestuia. Cei doi fagi sunt sensibili la același represor – sunt *co-imuni*.

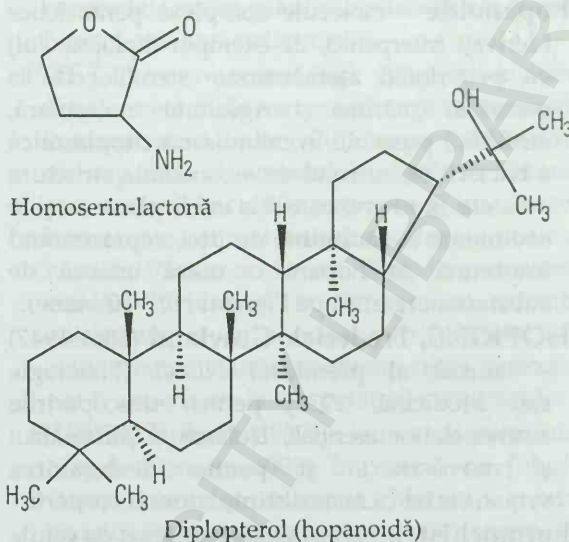
homomeră – proteină formată din două sau mai multe polipeptide identice. De exemplu, β -GALACTOZIDAZA este alcătuită din patru polipeptide identice.

homonim – (*biosistem.*) denumire identică celei bazată pe un tip diferit, deci care se referă la TAXONI diferiți, ce poartă același nume. Sursă principală de confuzie. Se recomandă păstrarea celui atribuit inițial („homonim senior”) și eliminarea celui acordat ulterior („homonim junior”).

homonimie – 1. existența a două sau mai multe MICROORGANISME diferite cu denumiri identice; 2. principiul homonimiei, stabilit de normele de nomenclatură ale CODULUI DE NOMENCLATURĂ, asigură invalidarea unui nume recent atribuit unei specii noi, dacă acesta exista anterior.

homoplazie – (*evol.*) prezența aceluiași GENOTIP în două organisme, datorită altor cauze (recombinări, MUTAȚII reversibile etc.), altele decât cea de descendență comună; similaritate determinată de modificări evolutive independente, evidentă când o variantă alelică (de exemplu, un nucleotid diferit sau un element mobil inserat într-un anumit situs) este prezentă în două sau mai multe GENE, dar este absentă în ancestorul lor comun.

homopolimer – polimer alcătuit dintr-un singur tip de subunități (monomere) repetitive (de exemplu, CELULOZA care este constituită numai din molecule de GLUCOZĂ).



homoserin-lactonă acilată – moleculă alcătuită dintr-o catenă acil atașată de homoserin-lactonă. Rol de semnalizare – AUTOINDUCTOR – la bacteriile Gram-negative; v. QUORUM SENSING.

homotalic – v. SELF-COMPATIBIL.

homotalism (Gr. *homo* = același; *thallos* =, lăstar, ramură, tal) – (*micol.*) proces de reproducere sexuată care implică fuziunea unor GAMEȚI derivați de la un singur tal individual care este autocompatibil (*non-out crossing*). Fungii din această categorie nu prezintă „tipuri de încrucișare” (*mating types*).

homotaxie (Brock, 1966) – migrarea celulelor unei anumite specii sub acțiunea unor semnale chimice generate de ele însele. Fenomen tipic la mixomicetele celulare (*Dictyostelium discoideum*), la care unele celule secretă discontinuu și ritmic ACRASINE (substanțe de agregare). Celulele care recepționează semnalul chimic se deplasează cu $\sim 20 \mu\text{m}/\text{sec}$ pentru a forma agregate compacte prin fenomene de adeziune intercelulară. În același timp, sunt stimulate să emită noi semnale chemotaxice pentru celulele mai îndepărtate. Fenomenul este prezent și la bacterii (*Leucothrix*, *Thiothrix* și la mixobacterii).

homoxen – parazit al cărui ciclu de viață are loc integral într-o singură specie-gazdă (opus HETEROXEN).

homozigot – celulă sau organism care are două GENE (ALELE) identice la nivelul unui sau mai multor locusuri corespunzătoare pe CROMOSOMII omologi. Celula sau organismul este homozigot pentru gena respectivă sau pentru caracterul respectiv. Organismele homozigote rezultate din unirea a doi gameți identici au caractere stabile la descendenți.

hopanoide – molecule complexe pentaciclice (derivați triterpenici, de exemplu diplopterolul) cu proprietăți asemănătoare sterolilor de la eucariote (mărime și rigiditate moleculară, amfifilie) prezente în membrana citoplasmică a bacteriilor, cu rolul de a consolida structura acesteia. Sunt prezente și la unele plante ca și în sedimente și zăcămintele de țiței, reprezentând împreună ca hopani o masă imensă de substanță organică pe Pământ (10^{11} - 10^{12} tone).

HOPKINS, Frederick Gowland (1861-1947) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1929) pentru descoperirile aminoacizilor esențiali, izolarea GLUTATIONULUI și TRIPTOFANULUI și pentru descoperirea VITAMINELOR ca factori stimulatori ai creșterii.

hormochist (E. *hormocyst*) – lanț scurt de celule asemănătoare unei HORMOGONII, încapsulate sau acoperite de un înveliș extern gros sau de o teacă.

hormogonie – termen folosit frecvent cu un sens echivoc, corespunde, la cianobacterii, unei forme de reproducere care se realizează prin ruperea TRIHOMULUI vegetativ matur în lanțuri scurte de 15-16 celule reproductive cu diametre mai mici decât cel al trihomului vegetativ; prezintă uneori mobilitate prin alunecare. Spre deosebire de cele de la alge (fragmente mobile de trihom acoperite de o teacă), hormogoniile cianobacteriilor planctonice reprezintă faza de migrare (dispersare) putând fi mobile sau plutitoare datorită vacuolelor cu gaze și se deosebesc de trihomul parental prin mărimea, forma și structura celulelor constitutive, vacuolele cu gaze sau absența HETEROCHIȘTILOR (Rippka, 1979). Din dezvoltarea lor rezultă un trihom primar, inițial neramificat și uniseriat. Prezent la *Lyngbia*, *Phormidium*, *Plectonema*, *Chlorogloeopsis*, *Fischerella* etc. Formarea și eliberarea lor pare să fie un proces asociat cu condițiile de mediu sau cu anumite stadii ale ciclului morfogenetic.

hormon – substanță secretată de o glandă endocrină (sau de celule din alte organe sau țesuturi) și transportată, prin circulația sangvină, la un alt organ sau țesut-țintă, unde stimulează sau inhibă o serie de funcții sau procese biochimice. În majoritatea cazurilor, un hormon acționează la distanță, dar poate acționa și local: **autocrin** (la nivelul celulelor în care a fost sintetizat), **paracrin** (la nivelul unui țesut vecin) și **juxtacrin** (de exemplu, un hormon fixat pe membrana unei celule care acționează prin receptorul specific al unei celule din imediata sa apropiere). Modularea mediată de hormoni a unor procese celulare

preexistente se face prin intermediul receptorilor specifici situați fie la nivelul suprafeței celulare (**receptori membranari**), fie la nivelul NUCLEULUI (**receptori nucleari**). Substanțe înrudite (din punct de vedere funcțional) cu hormonii și VITAMINELE SUNT FITOHORMONII care stimulează și reglează creșterea plantelor.

hormonul de creștere uman (somatotropină; E. *somatotrophin*) – HORMON peptidic (191 de aminoacizi; 22 kDa) produs de adenohipofiză, cu rol în reglarea și dezvoltarea organismului. Acțiune strict specifică (nu poate fi înlocuit de produșii echivalenți de la animale), stimulează sinteza și creșterea oaselor lungi, degradarea și utilizarea LIPIDELOR ca sursă de energie. Secreția stimulată de **somatolibérine** și inhibată de SOMATOSTATINĂ. Sinteza deficitară determină **nanism hipofizar** (piticism), supraproducția în copilărie, **gigantism** sau la adult **acromegalie**. Greu de obținut prin tehnici convenționale (extracție din hipofiză de la cadavre imediat după deces), dar cu mare risc de transmitere a agenților patogeni de tipul PRIONILOR și VIRUSURILOR LENTE. CLONAREA la *ESCHERICHIA COLI* a unei GENE hibride (parțial gena umană asociată cu o secvență sintetică și un promotor bacterian), prin intermediul unui VECTOR DE EXPIMARE plasmidial asigură producția unui hormon biologic activ, utilizat cu precădere în tratarea nanismului hipofizar dar și al altor maladii grave (insuficiență renală, malnutriție etc.). Somatotropina stimulează ficatul să producă **somatomedinele I și II**.

horotelică – (ecol.) rata medie a evoluției; v. BRADITELIC, TAHITELIC (Simpson, 1944).

HORVITZ, H. Robert (1947) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2002) împreună cu Sydney BRENNER și John E. SULSTON, pentru descoperirile privind reglarea genetică a dezvoltării organelor și moartea celulară programată. Inițial prenumele a fost Howard Robert, dar încă din copilărie a fost oficializat ca Robert H. și, ulterior, H. Robert.

host jump (E. *host* = gazdă; *jump* = salt, trecere peste un prag, transfer) – v. EMERGENȚĂ; EXTINDEREA SPECTRULUI DE GAZDE VIRALE.

hotă cu flux laminar (E. *laminar air-flow hood*) – dispozitiv de laborator (hotă) pentru asigurarea securității persoanelor și materialului biologic în cursul inoculării culturilor de MICROORGANISME. Asigură menținerea sterilității în zona de lucru prin intermediul unui curent de aer sterilizat prin filtre care rețin microorganismele, orientat de sus în jos, neturbulent, continuu.

hot spots – v. „PETE CALDE”.

HPLC – v. CROMATOGRAFIE LICHIDĂ DE ÎNALTĂ PERFORMANȚĂ.

HPV-6 – v. VIRUSUL PAPILLOMA.

HS-HTP (7-mercaptoheptanol treonin-fosfat) – coenzimă unică, derivat fosforilat al TREONINEI, care conține un acid gras cu o grupare SH terminală implicată în faza terminală a metanogenezei, catalizată de sistemul metil-reductazei. Seamănă structural cu acidul pantotenic; donor de electroni la sistemul metil-reductazei, participă împreună cu factorul F_{430} la reducerea metil-COENZIMEI M la metan, de către sistemul metil-reductazei.

HSP – v. PROTEINE DE ȘOC TERMIC.

HTLV-I (E. *Human T-cell Leukemia (Lymphotropic) Virus*) – RETROVIRUS izolat de la un bolnav adult cu leucemie cu LIMFOCITE T, având un GENOM de 9032 de nucleotide, care include, pe lângă GENELE *gag*, *pol*, *env*, o secvență codificatoare *pX* (fără omolog în genomul normal), neoncogenă, formată din două gene „suprapuse parțial” al căror produs ar fi reprezentat de proteine cu viața scurtă care activează TRANSCRIEREA GENETICĂ și respectiv modulează prelucrarea ARN. Limfocitele T infectate cu HTLV-I sunt transformate și continuă să prolifereze, independent de IL-2. HTLV-I infectează, la om, limfocitele TCD4⁺. Infecția mai frecventă la femei decât la bărbați. Transmitere prin transfuzia de sânge, contact sexual și de la mamă la copil prin alăptare. În prezent, „specia” se numește *Primate T-lymphotropic virus 1* și face parte din genul *Deltavirus*, subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia *RETROVIRIDAE*.

HTLV-II (E. *Human T-cell Leukemia Virus*) – virus izolat din splina unui bolnav de leucemie limfocitară cu LIMFOCITE T (*hairy cells*). Conține un GENOM alcătuit din 8952 baze, prezentând o omologie de 60% cu HTLV-I. Pe baza secvenței genei *env* au fost descrise două variante virale, IIa și IIb. Izolat frecvent de la persoane din America de Nord, Spania și Italia, care își administrează drogurile i.v. Potențial patogen incert. În prezent, „specia” se numește *Primate T-lymphotropic virus 2* și face parte din genul *Deltavirus*, subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia *RETROVIRIDAE*.

HtrA (sin. DegP) – serin-proteinază asociată cu învelișul celulelor bacteriene, indusă la *ESCHERICHIA COLI* de șocul termic. Activă în spațiul periplasmic ar avea ca rol principal degradarea proteinelor incorect pliate, dar și implicate în modularea unor procese nedistructive prin acțiune asupra proteinelor receptoare de semnale. Prezentă și la organisme

eucariote: LEVURI, plante, inclusiv la om, la care funcția este încă nelămurită.

HTST (acron. pentru *High Temperature Short Time*) – metodă de PASTEURIZARE prin menținere la temperaturi înalte (>70°C) o perioadă scurtă de timp (de la 15 secunde până la câteva minute) care omoară bacteriile patogene și inactivează ENZIMELE și cea mai mare parte din MICROBIOTA banală. Păstrarea se va face în recipiente ermetice închise și la temperaturi scăzute. Alimentele ce au anumite particularități (pH acid, substanțe antimicrobiene, nitrit de sodiu) pot fi APERTIZATE la temperaturi mai scăzute.

HUBER, Robert (1937) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1998) împreună cu Johann DEISENHOFER și Harmut MICHEL, pentru stabilirea structurii tridimensionale a CENTRULUI DE REACȚIE fotosintetic; autor al unor studii fundamentale privind structura și imunologia proteinelor.

Human Herpesvirus 1 (HHV-1) – v. *HERPESVIRUS* UMAN 1.

Human Herpesvirus 2 (HHV-2) – v. *HERPESVIRUS* UMAN 2.

Human Herpesvirus 3 (HHV-3) – v. *HERPESVIRUS* UMAN 3.

Human Herpesvirus 4 (HHV-4) – v. *HERPESVIRUS* UMAN 4.

Human Herpesvirus 5 (HHV-5) – v. *HERPESVIRUS* UMAN 5.

Human Herpesvirus 6 (HHV-6) – v. *HERPESVIRUS* UMAN 6.

Human Herpesvirus 7 (HHV-7) – v. *HERPESVIRUS* UMAN 7.

Human Herpesvirus 8 (HHV-8) – v. *HERPESVIRUS* UMAN 8.

humificare – proces biologic complex, extrem de lent, secundar ligninolizei, evoluând printr-o serie de etape succesive, în care procesele de descompunere se însoțesc de transformarea materialelor de bază (prin carboxilări, decarboxilări, oxidări, hidroxilări, mineralizări, sinteze și polimerizări mediate de ENZIME) având ca produs final HUMUSUL. Poate dura 500-5000 de ani.

humine – complexe macromoleculare de acizi fulvici și huminici, puternic legate de materiale minerale; formează porțiunea cea mai stabilă a solului; dau culoarea caracteristică a straturilor superficiale ale solului. Vechimea lor în sol între 2000 și 5000 de ani.

humulină – 1. (biotehnol.) substanță chimică aromatică, cu gust amărui prezentă în inflorescențele femele („conurile false”) ale plantelor de hamei (*Humulus lupulus*),

importante în industria berii, datorită aromei și gustului conferit acestei băuturi; 2. (med.) insulină umană, produsă prin tehnici de inginerie genetică.

humus – complex de substanțe coloidale amorfe, interconectate tridimensional, de culoare brun-neagră, format prin descompunerea parțială a resturilor vegetale, animale și microbiene. Corespunde fracțiunilor de materie organică transformate suficient pentru a nu mai păstra nicio urmă din structura anatomică a resturilor din care derivă. Natură predominant aromatică, cu caracter fenolic, chinonic sau cetonic, cu dimensiuni moleculare variabile aparținând heteropolicondensatelor cu mare rezistență la atac microbian. Alcătuit din substanțe humice și constituenți nespecfici (substanțe organice în diferite faze de degradare).

HUNT, Timothy (Tim) R. (1943) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2001) împreună cu Leland H. HARTWELL și Sir Paul M. NURSE, „pentru descoperirea regulatorilor cheie ai CICLULUI CELULAR”.

hup⁺ (*hydrogen-uptake positive*) – termen care se referă la MICROORGANISMELE capabile să înglobeze și să asimileze HIDROGENUL gazos din mediu. Procesul este prezent în cursul metanogenezei și în METABOLISMUL unor cianobacterii unicelulare.

hydron (hidron) – ion de HIDROGEN (H^+) derivat de la un atom de hidrogen; termenul poate fi utilizat ca alternativ pentru proton.

hygromycin B – antibiotic aminoglicozidic asemănător STREPTOMICINEI, produs de *Streptomyces hygroscopicus*, activ deopotrivă pe celule procariote și eucariote. Utilizat în cercetările de inginerie genetică la fungi (tehnologia ADN recombinat): transferul

genei *hph* (higromicin-B-fosfotransferaza) în vectori le conferă rezistență, permițând selecția recombinanților dezvoltați pe un mediu cu acest antibiotic.

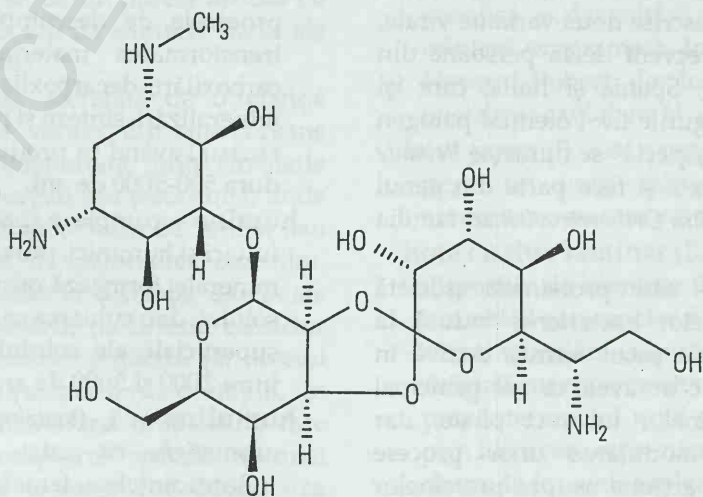
Hymenomycetes (Gr. *hymen* = membrană) – clasă de fungi (filum BASIDIOMYCOTA) care produc BASIDIILE într-un strat fertil definit numit HIMENIU.

Hymenostomatia – subclasă de protozoare (clasa Oligohymenophorea) cu cavitate bucală bine definită, localizată ventral. Ciliatura corpului adesea uniformă și abundentă. Kinetodesme prezente constant, de regulă evidente. Forme sesile, pedunculate sau coloniale. Formarea de CHIȘTI rară. Predomină în apele dulci. Include ordinele: Hymenostomatida, Scuticociliatida și Astomatida.

Hypermastigida – (protozool.) ordin de protozoare (clasa ZOOMASTIGOPHOREA) mononucleate cu numeroși flageli și KINETOSOMI aranjați în cercuri complete sau parțiale, șiruri longitudinale sau în spirale. Unele specii formează CHIȘTI. Anumite specii prezintă reproducere sexuală. Parazite la insecte. Includ subordinul Lophomonadina (cu genurile *Lophomonas* și *Microjoenia*) și Trichonymphina (cu genurile: *Barbulanympha*, *Spirotrichonympha* și *Trichonympha*).

Hyperthermus – gen de MICROORGANISME arheane (CRENARCHAEOTA) cu coci neregulați (diametru 1,5 μm), ce se divid prin constricție. Gram-negative. Înveliș reprezentat de un strat S hexagonal. Obligat anaerobe, heterotrofe, hipertermofil (72-108°C). Izolate din fundul nisipos al mării la temperatura de 114°C. Specia tip: *Hyperthermus butylicus* (Bergey's Manual Trust).

Hyphomicrobium – bacterie prostecată prezentă în sol, ape și nămol activat, cu celule rotunde sau



Hygromycin B

ovalare ($0,5 \times 1,2 \mu\text{m}$) care formează prelungiri filamentoase (PROSTECE) cu lungimi variabile și grosime de $0,2-0,3 \mu\text{m}$. Ulterior, la extremitatea liberă a acestora se formează prin înmugurire un corp ovalar care crește până la dimensiunile celulei-mamă. Această nouă celulă (celulă-fiică), având un singur flagel polar sau lateral, rămâne legată de celula-mamă sau se desprinde și înoată purtând un mic rest din prostecă. Ulterior, celula-fiică pierde flagelul, se rotunjește și reia ciclul. Bacterie aerobă; anaerobă în prezența nitratului care este redus la AZOT *via* nitrit. CEMOORGANOTROFĂ/metilotrofă. Specia tip: *H. vulgare*.

Hyphomonas – gen de bacterii bacilare sau ovoide ($0,5-1,0 \times 1,0-3,0 \mu\text{m}$) cu PROSTECĂ polară. Multiplicare prin înmugurire, cu muguri mobili („roitori”) cu flagel unic polar sau lateral. Aerobe, CEMOORGANOTROFE. Necesită aminoacizi pentru creștere. Specia tip: *H. polymorpha*. Alte specii: *H. hirschiana*, *H. jannaschiana*, *H. oceanitis*.

Hypomycetes – (micol.) grup de fungi (Deuteromycetes) la care celulele conidiogene nu sunt agregate; CONIDIILE se formează de la celule conidiogene libere pe MICELIU.

Hypotrichida – (protozool.) ordin de protozoare ciliate (clasa Polymenophorea) cu numeroase specii și răspândire foarte largă, cu celule apatizate dorso-ventral, foarte mobile (adesea tigmotactice) cu corpul evident dominat de structuri ciliare compuse, reprezentate de AZM (format din numeroase paramembranele) la extremitatea anterioară, CIRRI pe fața ventrală (v. CIRRUS), șiruri larg spațiate de cili scurți pe suprafața dorsală ca niște „țepi” cu rol sensorial, sisteme de complexe fibrilare, multiple structuri paraorale (diplo- și polistihomonade) pe latura dreaptă a regiunii peristomiale etc.

Replicază virală (RdRp)



Fig. H5. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Hypoviridae*, cu evidențierea replicazei virale (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

Unele specii sunt loricate (v. LORICĂ), câteva formează colonii. STOMATOGENEZĂ de tip apokinetal. Reorganizarea macronucleului obișnuită. Include subordinea: Stichotrina (cu genurile: *Holosticha*, *Hypotrichidium*, *Urostyla*) și Sporadotrichina (cu genurile: *Aspidisca*, *Euplotes*, *Stylonychia*).

Hypoviridae (Gr. *hypo* = mai puțin; se referă la hipovirulență) – VIRIONI lipsiți de capsidă și de alte componente structurale virale. Formați din GENOM și din replicaza virală, incluse în vezicule lipidice pleomorfe cu diametrul de $50-80 \text{ nm}$, derivate din celula-gazdă și înconjurată de RETICUL ENDOPLASMIC RUGOS (fig. H5). Genomul monopartit, ARN d.c. linear ($9-13 \text{ kbp}$), codifică 1-2 poliproteine care sunt prelucrate proteolitic la proteine funcționale nestructurale. Cea mai importantă, ARN polimeraza dependentă de ARN, este atașată de genomul viral. Genomul poate conține molecule de ARN satelit adiționale. Replicarea în hife, în veziculele lipidice pleomorfe derivate din celula-gazdă. Infectează fungi din filumul ASCOMYCOTA, fără să mai părăsească hifele. Dispersarea se realizează prin anastomoze hifale și prin deplasarea fungilor dintr-o localizare în alta. Diminuează virulența fungilor patogeni. Un singur gen – *Hypovirus* – cu „specia” tip: *Cryphonectria hypovirus 1* (CHV-1), specifică pentru Europa. Prezență în Asia de Est, America de Nord, Europa.

I

„A defini înseamnă a înconjura cu un zid de cuvinte un loc viran de idei.”

Samuel BUTLER (1835-1902)

i (iota; majusculă: I) – a noua literă a alfabetului grec.

i – simbol pentru gena de reglare a OPERONULUI lac de la *ESCHERICHIA COLI*.

I – simbol pentru: 1. elementul Iod;
2. aminoacidul L-izoleucină (alternativ la Ile);
3. ribonucleozidul inozină (alternativ la Ino).

IAA – abbrev. pentru ACID INDOLACETIC (E. *IndolAcetic Acid*).

iatrogen (Gr. *iatros* = medic; *genis* = care este produs) – termen utilizat pentru a caracteriza o maladie indusă neintenționat de o practică medicală (diagnostic, tratament etc.) utilizând, spre exemplu, instrumente nesterilizate, medicamente sau doze neadecvate, produse biologice contaminate etc.

iaurt (E. *yoghourt*) – produs lactat fermentat (pH 4,2-4,6), rezultat din acțiunea sinergică a unei culturi de *Lactobacillus bulgaricus* și *L. delbrueckii* care degradează proteinele din lapte la aminoacizi și peptide, ce sunt preluate de *Streptococcus thermophilus*, care produce acid formic, stimulând dezvoltarea *L. bulgaricum*. După incubare la 35-45°C (câteva ore) produsul conține ACID LACTIC, urme de ACID ACETIC, DIACETIL, acetaldehidă și diferiți compuși aromați.

iaz – (ecol. microorg.) bazin de mare suprafață, deschis, puțin adânc, natural sau artificial, în care se introduc ape reziduale, după un tratament primar (sedimentare și limpezire).

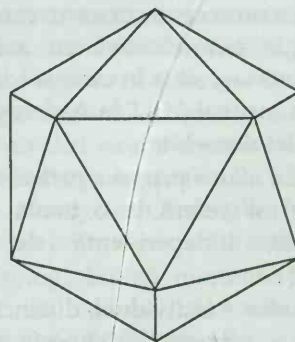
ibid (*ib*) – abreviere pentru cuvântul latin *ibidem* (în același loc) utilizat în textul lucrărilor științifice, cu sensul „în aceeași carte”, „în aceeași revistă” sau „în aceeași lucrare” (citată anterior).

iccosom (E. *iccosome*, de la *immune complex coated bodies*) – „corpi” foliculari, prezenți în CELULELE DENDRITICE, formați din COMPLEXE IMUNE după injectarea antigenului corespunzător la un animal imunizat. Pot servi ca sursă de antigen pentru menținerea LIMFOCITELOR B de (cu) memorie; v. CELULE CU MEMORIE.

ICNB (*International Code of Nomenclature of Bacteria*) – cod elaborat de un Comitet Internațional care prezintă periodic regulile și recomandările pentru denumirea științifică a TAXONILOR bacterieni (Sneath, 1992). Cianobacteriile („alge albastre-verzi”) sunt tratate eronat ca plante și se regăsesc în Codul Internațional de Nomenclatură Botanică (ICBN).

ICNV (*International Committee on Nomenclature of Viruses*) – comitet internațional înființat în 1966, cu ocazia Congresului Internațional de Microbiologie de la Moscova, cu scopul de a elabora un sistem universal de taxonomie și nomenclatură pentru virusuri. În 1974, ICNV devine Comitetul Internațional pentru Taxonomia Virusurilor (*International Committee for Taxonomy of Viruses*: ICTV) ca unic reprezentant al Diviziunii de Virologie a Uniunii Internaționale a Societăților de Microbiologie (IUMS); v. ICTV.

icosaedru – poliedru regulat, având 20 de fețe, toate triunghiuri echilaterale, 30 de muchii și 12 vârfuri (vertexuri). În fiecare vârf se întâlnesc 5 fețe ale poliedrului. După simetria sferică, reprezintă cel mai înalt tip de simetrie, caracterizat ca fiind de tip 5:3:2. Virusurile „sferice” prezintă SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, deoarece părțile lor constituente, CAPSOMERELE, stau pe/sau în jurul axelor de simetrie de tip 5:3:2 ale unui icosaedru. Descriș inițial la virusul *Tipula iridescent* (patogen pentru larvele



Icosaedru

unor insecte), pe baza imaginii electronice a virionilor umbriți prin metalizare, acest tip de structură este prezent la *Poliovirus*, *Adenovirus*, *Herpesvirus*, virusul nanismului tomatelor (*bushy stunt*) și altele.

ICTV (*International Committee of Taxonomy of Viruses*) – comitet internațional care elaborează regulile și recomandările de nomenclatură și clasificare a virusurilor. Una din ultimele variante (Mayo, 1994) statuează că virusurile nu se încadrează în conceptul de specie biologică și propune conceptul de *QUASISPECIES* (van Regenmortel, 1990). În 1991, ICTV a acceptat ideea că virusurile există ca specie (într-un mod asemănător organismelor) și a propus utilizarea acestora ca unitate fundamentală pentru clasificare. Prima aplicare în practică a acestei decizii s-a materializat în 2010, când a fost publicată clasificarea globală a tuturor virusurilor cunoscute la data respectivă; V. CVASISPECIE VIRALĂ; „SPECIE” VIRALĂ; CLASIFICAREA VIRUSURILOR.

i.d. – abrev. pentru intradermic. Utilizată pentru a indica modalitatea de administrare a unui produs injectabil în stratul dermic.

ID₅₀ (doză infecțioasă medie 50%) – cantitatea de virus sau alt agent infecțios (MICROORGANISM) care, administrată unor organisme, în anumite condiții experimentale, determină infecția a 50% dintre ele. În cazul experimentării pe celule sensibile în culturi de țesuturi sau pe oul embrionat se folosesc termeni ca TCID₅₀ (*Tissue Culture*) sau, respectiv EID₅₀ (*Egg*).

idio+ – prefix cu semnificația individual, separat, distinct.

idiofază (Gr. *idios* = propriu, specific) – perioadă din evoluția unei culturi microbiene, în cursul căreia creșterea și multiplicarea încetează, ca rezultat al deficitului de nutrienți și/sau O₂, a acumulării de substanțe toxice sau a unui factor limitant, dar celulele rămân metabolic active. Este faza în care sunt produși METABOLIȚII SECUNDARI (Bu'Lock, 1967).

idiomorf – (*micol; genet. microorg.*) formă alternativă a unui LOCUS GENETIC care este lipsit de omologie semnificativă cu ALELELE sale, dar ocupă același situs în GENOM (de exemplu, GENELE din locusul MAT la Ascomycetes, care sunt complet deosebite).

idiopatic (Gr. *idios* = propriu; *pathos* = afecțiune) – termenul se referă la o boală cu origine necunoscută, independentă de o cauză evidentă.

idiotip (Gr. *idios* = individual, distinct, personal) – (*imunol.*) termenul definește ansamblul determinantilor antigenici individuali (IDIOTOP),

prezenți pe moleculele de imunoglobuline cu aceeași specificitate, produse de o anumită subpopulație de LIMFOCITE B și care conferă moleculelor respective încă un tip de specificitate antigenică. Fiecare Fab al unei imunoglobuline prezintă un situs de combinare (PARATOP) și un set de EPITOP, care formează cel mai des un idiotip unic sau particular (*private idiootype*) sau, uneori, „comun” (*public idiootype*), prezent pe imunoglobuline produse față de un antigen dat, de indivizi diferiți, dar identici genetic, care reacționează încrucișat. Idiotopii pot fi asemănați unor litere, iar ansamblul lor (idiotipul), cu semnătura proprie a unui individ. Repertoriul idiotipurilor acționând ca marker genetic al regiunii variabile a imunoglobulinelor este imens. Pe baza conceptului de „idiotip”, Jerne (1947) a formulat TEORIA REȚELEI IDIOTIPICE A SISTEMULUI IMUNITAR.

idiotop – (*imunol.*) determinant antigenic (EPITOP) unic, localizat în regiunile hipervariabile ale CATENELOR L și H ale imunoglobulinelor-anticorp, ca parte a situsului de legare a antigenelor. Orice moleculă de imunoglobulină poate avea mai mult de un idiotop. Idiotopii sunt asociați și cu situsurile de legare ale receptorilor LIMFOCITELOR T și reprezintă epitopi de care se poate lega un anticorp anti-idiotip. Colecția de idiotopi din structura unei molecule de imunoglobulină formează IDIOTIPUL ei. Idiotopii prezenți pe fiecare moleculă de anticorp pot fi asemănați cu literele cu ajutorul cărora este realizat idiotipul („personalitatea”) imunoglobulinei respective, corespunzător semnăturii proprii a unui anumit individ (Hood, 1984).

ierarhie – sistem integrat care cuprinde mai multe niveluri de grupe de organisme aranjate în ordinea rangului, clasei, funcției etc., în care sistemul superior controlează, în oarecare măsură, nivelele inferioare. Seria de categorii consecutiv subordonată formează un sistem de clasificare.

ierarhie taxonomică – (*biosistem.*) sistem ierarhic de categorii taxonomice, aranjate într-o serie de niveluri ascendente, având ca unitate de bază SPECIA. Sistemul recomandat pentru bacterii include următoarele categorii marcate prin sufixe recomandate prin *Codul Internațional de Nomenclatură Bacteriană*: SPECIA, GENUL, **subtribul** (-inae), TRIBUL (-eae), **subfamilia** (-oideae), FAMILIA (-aceae), **subordinul** (-ineae), ORDINUL (-ales), **subclasa** (-idae), CLASA, DIVIZIUNEA (FILUM), REGNUL, DOMENIUL. Unele categorii sunt adesea subdivizate, prin adăugarea de prefixe: super- sau sub- (de exemplu, o superfamilie

conține mai multe familii, iar o familie mai multe subfamilii). Specia bacteriană este subdivizată în subspecii, iar subspecia poate fi subdivizată în varietăți (taxoni infrasubspecfici: BIOVAR, CHEMOFORMĂ, CHEMOVAR, CULTIVAR, FAGOVAR, MORFOVAR, PATOVAR, SEROVAR). Unitatea practică de lucru este TULPINA VIRALĂ sau BACTERIANĂ (E. strain; F. souche). Sistemele ierarhice utilizate în Botanică și Zoologie sunt adaptate specificului organismelor respective. Acceptate în taxonomia clasică, aceste categorii sunt considerate în prezent ca depășite pe baza studiilor moderne de sistematică moleculară filogenetică.

Ierarhie taxonomică virală – cvasispecie virală, gen (-virus), subfamilie (-virinae), familie (-viridae), ordin (-vinales).

Iflaviridae (derivă de la *Infections + flacherie*) – familie de virusuri cu VIRIONI sferici, (diametru 30 nm), cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. **Genom ARN m.c. tip «+», monopartit, linear**, având 8,9-9,7 kb, care funcționează ca GENOM și ARNm viral. Codifică proteine structurale: patru proteine de capsidă (VP1 – VP4), precum și nestructurale: ARN polimeraza dependentă de ARN, proteine care modifică activitatea celulei-gazdă, proteine de liză celulară, o proteinază și o helicază. Ubicvitare. **Un singur gen: Iflavirus** cu „specia” tip: *Infectious flacherie virus* (IFV). Flașeria este o infecție care produce mari pagube economice crescătorilor de viermi de mătase.

Ig – simbol pentru imunoglobulină.

IgA – imunoglobulină alcătuită din două catene grele (H) specifice (α) și două catene ușoare (L: λ sau κ): $\alpha_2\lambda_2$ sau $\alpha_2\kappa_2$, cu tendință marcată de a forma polimeri: di- (10S), tri- (13S), tetra- (15S) sau pentameri (18S), în concentrații descrescânde. Conține 8% glucide. La microscopul electronic, IgA monomeră (170 kDa) are aspectul literei Y, în timp ce complexe dimere (400 kDa) au forma a două litere Y, așezate una în prelungirea celeilalte (cele două fragmente Fc formează un lanț lung și rigid). Pe baza unor diferențe multiple (antigenitate, numărul punților S-S, structura REGIUNII „BALAMA”, conținutul în GALACTOZAMINĂ etc.) formează două subclase: IgA1 și IgA2, iar în funcție de localizare se disting IgA serică și IgA DE SECREȚIE (sIgA). IgA serică este reprezentată, în special, de IgA1 (90%) și este în proporție de 80% monomeră; imunoglobulinele A2 formează numai 10% și sunt clasificate pe baza unor markeri situați pe catena H în două variante, caracteristice populațiilor caucaziene și respectiv, populațiilor afro-asiatice. Funcțiile IgA serice sunt puțin cunoscute. În principal,

rolul lor ar fi de a îndepărta cantitățile mici de antigene provenite din alimente și din MICROORGANISME, absorbite în circulația generală. Pot fixa complementul pe CALEA ALTERNATIVĂ DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI; V. IgA DE SECREȚIE.

IgA de secreție (sIgA) – imunoglobulină A prezentă în diferite secreții, la suprafața mucoaselor (de unde și denumirea improprie, „secretoare”, în loc de imunoglobulină de secreție). Este, în principal, în formă dimeră (~80%) și numai parțial monomeră sau polimeră de alt tip. Are formula generală $(IgA)_2/J/CS$ (390 kDa) și este alcătuită din două IgA monomere (în special IgA2), la care se adaugă CATENA J (joining chain) și COMPONENTUL SECRETOR (CS). Este produsă de LIMFOCITELE B în lamina proprie și secretată în forma unui dimer (menținut de catena J) prin epiteliu în lumen, cu ajutorul RECEPTORULUI POLI-Ig, sintetizat de celulele epiteliale ale mucoasei și exprimat pe suprafața bazolaterală a acestora. După transfer, receptorul este îndepărtat prin proteoliză. Particularitățile fizico-chimice ale sIgA îi conferă proprietăți speciale ca rezistența mare la proteoliză, comparativ cu alte imunoglobuline, datorită structurii CATENEI H, conformației speciale a moleculei după legarea catenei J și a componentului secretor, capacității de a se lega de MUCINE și de a modifica proprietățile reologice ale mucoaselor. Moleculele de sIgA asigură protecția față de agenții patogeni care atacă pe calea mucoaselor, realizează imobilizarea și agregarea lor, împiedicând deplasarea pe suprafața mucoaselor și invadarea organismului. Au aviditate mare față de antigene și capacitatea de a interconecta mai multe particule străine. Blochează legarea virusurilor de receptorii celulari. Minimalizează efectul unor toxine, împiedicând legarea lor de celulele epiteliale (fig. C17).

IgA proteaze – familie de ENZIME extracelulare, serin-endopeptidaze specifice IgA (EC 3.4.21.72), sintetizate de mai multe bacterii patogene active pe suprafața mucoaselor (*Neisseria gonorrhoeae*, *N. meningitidis*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae* etc.), având capacitatea de a cliva specific moleculele de IgA1, la nivelul REGIUNII „BALAMA” a catenei grele (H). Inactive asupra moleculelor de IgA2. Rolul în patogenizarea infecțiilor produse de bacteriile amintite este controversat.

IgD – imunoglobulină monomeră (184 kDa), prezentă în sânge în cantitate mică (3-400 $\mu\text{g/ml}$; 0,2% din Ig totale). Foarte sensibilă la degradarea proteolitică. Timp de

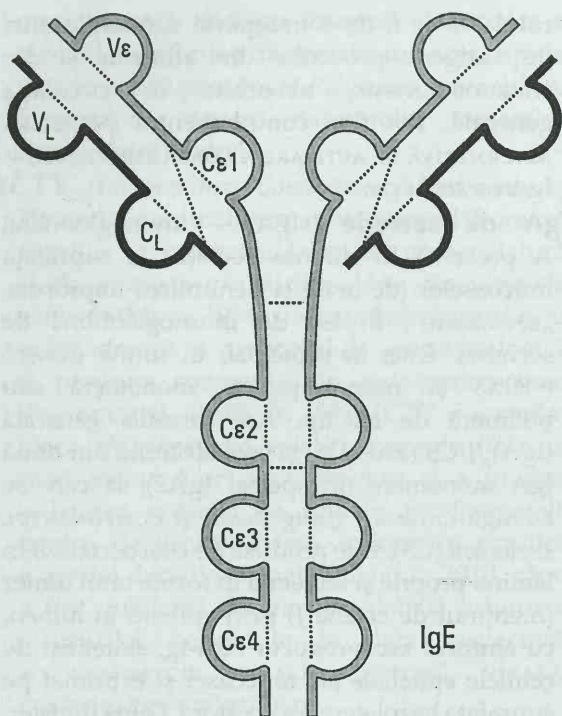


Fig. 11. Reprezentare schematică a unei molecule de imunoglobulină E (IgE), care are cinci domenii în catena grea: unul variabil (V_ϵ) și patru constante ($C\epsilon 1$ - $C\epsilon 4$). Cele două legături disulfidice între catenele grele sunt localizate în domeniul $C\epsilon 2$.

în jumătate în plasmă foarte scurt. Structură asemănătoare IgG: formată din CATENE L (λ sau κ), și CATENE H caracteristice (δ). Catenele H au 4 domenii (3 în regiunea constantă și unul în regiunea variabilă). REGIUNEA „BALAMA” este foarte extinsă și expusă degradării proteolitice. Prezintă la mamifere și păsări. Izolată inițial de la un caz de mielom. Are funcția de receptor major de antigene pe suprafața LIMFOCITELOR B mature împreună cu IgM. Rol probabil în activarea și supresia limfocitelor. Scade numeric pe suprafața celulelor B de memorie și dispare complet pe măsură ce limfocitele B evoluează spre stadiul de PLASMOCIT.

IgE (E de la Eritem) – imunoglobulină monomerică (196 kDa) formată din două catene ușoare (κ sau λ) identice cu cele de la alte imunoglobuline și două catene grele caracteristice (ϵ ; 72 kDa), reunite prin două legături S-S, localizate în domeniul $C\epsilon 2$ (fig. 11). Are deci structura ϵ_2L_2 , în care ϵ este o catenă grea, iar L o catenă ușoară (κ sau λ). Conține 11,7% glucide. Prezintă în concentrații mici în sânge (250 ng/ml, respectiv 0,004% din totalul Ig; numai una la fiecare 50000 de molecule de Ig este IgE). Sintetizată în celule din mucoasa respiratorie, gastrointestinală și în ganglionii regionali. Concentrația serică crește în parazitoze și în

stările alergice la 2500-3500 ng/ml. Moleculă citotropă (citofilă) interacționează *in vivo* prin regiunea Fc cu receptorii specifici de pe suprafața MASTOCITELOR și a BAZOFILELOR, contribuind la amorsarea degranulării lor și la eliberarea mediatorilor farmacologici activi (SEROTONINĂ, HISTAMINĂ, LEUCOTRIENE, substanțe din categoria SRSA = *Slow Reacting Substances of Anaphylaxis*). Activarea acestui proces ar fi rezultatul formării unor punți antigenice între moleculele de IgE adiacente, care leagă un antigen (alergen) multivalent, determinând apropierea și imobilizarea receptorilor specifici („dimerizarea” lor), care ar reprezenta sursa semnalului efectiv de activare și declanșare a degranulării. IgE ar produce: îndepărtarea paraziților intestinali, la unele animale, prin inducția formării unor mediatorii care măresc permeabilitatea vasculară, recrutarea eozinofilelor, pătrunderea acestora și a anticorpilor serici în mucoasă, declanșarea unor contracții rapide și prelungite ale mușchilor netezi și expulzarea paraziților. Rol în protecția situsurilor anatomice expuse pătrunderii agenților patogeni, prin stimularea reacțiilor inflamatoare acute (recrutarea factorilor plasmatici protectori și a celulelor efectoare). Descrisă inițial sub denumirea de **reagină** (substanță serică termolabilă, capabilă să producă sensibilizarea cutanată pasivă).

IgG (imunoglobulină G) – anticorp predominant în plasmă (9-16 mg/ml; 75% din totalul Ig plasmatic umane). Moleculă simetrică (146 kDa) formată din patru catene: două CATENE L (ușoare, κ sau λ ; 25 kDa) și două CATENE H (grele, γ ; 50 kDa), legate între ele prin punți disulfidice (fig. 12). Are deci structura γ_2L_2 , în care γ este o catenă grea, iar L o catenă ușoară (κ sau λ). Aproape de jumătatea catenelor H se găsește o secvență de circa 15 aminoacizi, REGIUNEA „BALAMA”, care asigură flexibilitatea moleculei de Ig. Sintetizată sub forma a patru subclase (notate în ordinea descrescândă a concentrației lor în plasmă): IgG1, IgG2, IgG3, IgG4, ce pot fi deosebite serologic și pe baza secvenței aminoacizilor. IgG1 reprezintă 65% din totalul IgG umane. Digestia proteolitică (PAPAINĂ, PEPSINĂ, TRIPSINĂ) a permis identificarea diferitelor fragmente funcționale: **fragmentul Fab** care conține situsul de legare cu antigenul, **fragmentul Fc**, situat la extremitatea carboxi-terminală etc. IgG conține și glucide 3% (hexoze și hexozamine), atașate de anumite regiuni ale catenelor H, având funcții complexe (realizează și mențin conformația

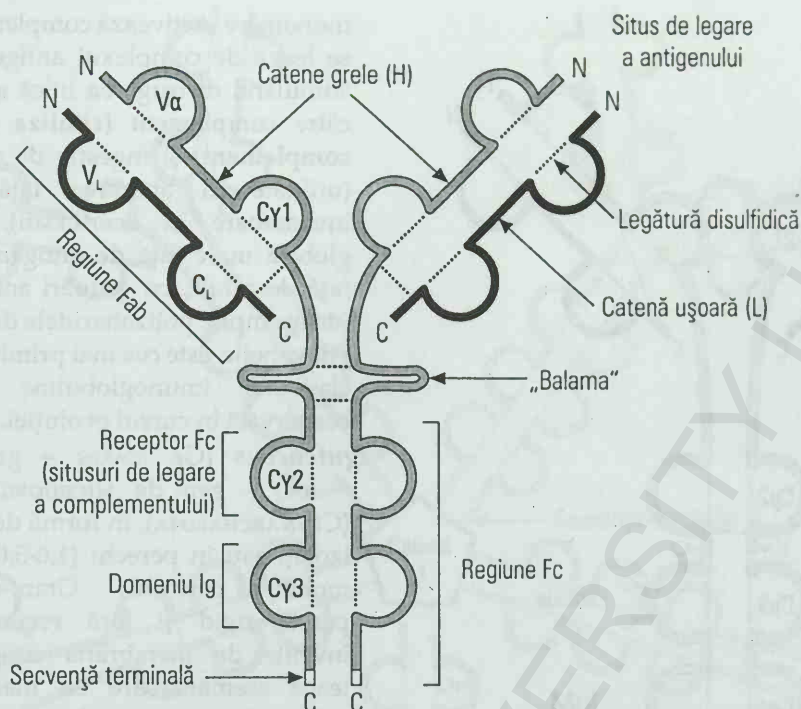


Fig. I2. Reprezentare schematică a unei molecule de imunoglobulină G (IgG), care are patru domenii în catena grea: unul variabil ($V\gamma$) și trei constante ($C\gamma 1$ - $C\gamma 3$). Sunt evidențiate situsul de legare a antigenului, regiunea Fab, regiunea „balama”, situsurile de legare a complementului (receptorul Fc), regiunea Fc și secvența terminală.

moleculei de imunoglobulină, esențială pentru secreție, măresc solubilitatea acestora, au rol de spațiator între domeniile unei catene și între catenele moleculei, conferă funcții citotrope imunoglobuline și au rol în legarea $C1q$). Molecula de IgG este bivalentă: conține două situsuri de legare a antigenului. Structural, apar simple, în formă de Y; în realitate sunt foarte complexe, deoarece cele patru catene polipeptidice, legate între ele prin punți S-S se răsucesc în spirală, unele față de altele, dar și fiecare separat, față de axa proprie, rezultând o configurație tridimensională stabilizată prin 16-24 legături S-S și prin alte interacțiuni necovalente. Timpul de înjumătățire: ~23 de zile. Rol important în RĂSPUNSUL IMUN specific prin funcțiile de OPSONINE (stimulează FAGOCITOZA), ANTITOXINE în sânge și în regiunile extravasculare. Anticorp predominant în RĂSPUNSUL IMUN SECUNDAR. Complexele microorganisme-IgG activează SISTEMUL COMPLEMENT. Trece prin placenta, protejează fătul și nou-născutul de agenții patogeni față de care organismul matern era imun.

IGH (ImmunoGlobulin Heavy chain locus) – locus (14q32) unde se află o multitudine de segmente genice V (Variable), D (Diversity), J (Joining) și C (Constant) implicate în sinteza catenelor grele ale imunoglobulinelor. Rearanjarea acestor segmente genice se desfășoară la nivelul acestui locus având drept rezultat o GENĂ

funcțională care codifică o catenă grea specifică. Amplificatorul (*enhancer*) **IGH** poate contribui la oncogeneză prin afectarea (*disregulating*) altor gene, de exemplu: *BCL2*, *BCL3*, *BCL6*, *BCL7A*, *BCL8*, *BCL9*, *BCL10*, *BCL11A*, *CDK6*, *C4ST1*, *Cyclin D1*, *Cyclin D2*, *FCγRIIB*, *FGFR3*, *IL3*, *IRF4*, *MMSET*, *MAF*, *MUM2*, *MUM3*, *MYC*, *NF-κB2*, *PAPAH2*, *PAX5* și *RCK*.

IgM (imunoglobulină M) – este produsă sub două forme: **monomerică** (legată de membrane, IgMm) și **polimerică** (liberă în ser, IgMs), la toate vertebratele. La om, reprezintă 5-10% din totalul imunoglobulinelor plasmatiche. IgM monomerică conține două CATENE H specifice (μ ; 70 kDa), formate fiecare din 576 de aminoacizi (dintre care 452 corespund regiunii constante), două CATENE L (κ sau λ) și 12% glucide. Prezintă cinci domenii: unul variabil (V) și patru în regiunea constantă ($C\mu 1$ - $C\mu 4$). **IgM de membrană** (L_2H_2) are pe lângă structura generală o secvență C-terminală hidrofobă (41 de aminoacizi), care împiedică transportul prin membrană, determinând ancorarea în structura acesteia (fig. I3). **IgM serică** (IgMs) este un pentamer (L_2H_2)₅, cu masa moleculară 1000 kDa (de unde și denumirea de MACROGLOBULINĂ), rezultat din așezarea radială a cinci imunoglobuline monomere, cu regiunea Fc dirijată spre centru, conectate de o CATENĂ J în centrul polimerului, cu fragmentele Fab orientate spre exterior (fig. I4). Diametrul total al moleculei, care

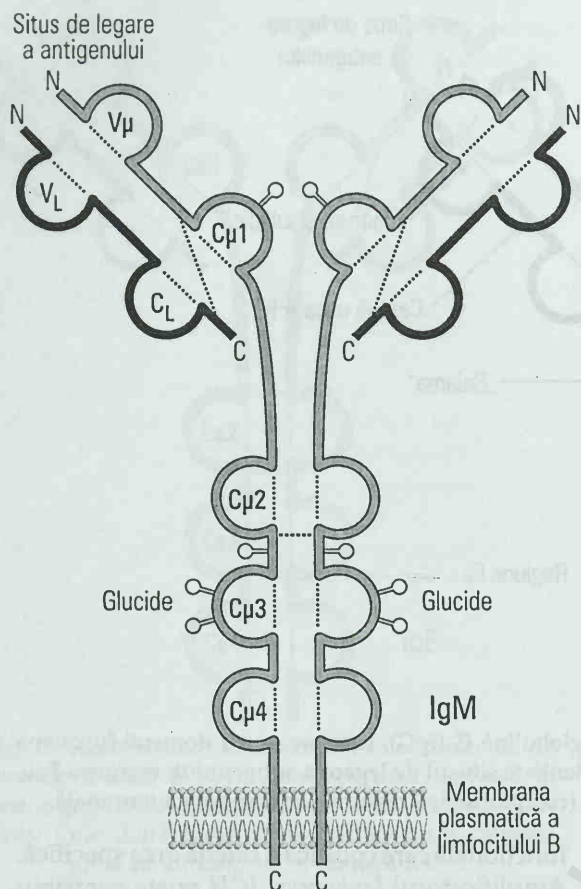


Fig. I3. Reprezentare schematică a unei molecule de imunoglobulină M legată de membrana plasmatică (IgMm), care are cinci domenii în catena grea: unul variabil ($V\mu$) și patru constante ($C\mu 1$ - $C\mu 4$). De asemenea, prezintă o secvență C-terminală hidrofobă (41 de aminoacizi), care determină ancorarea IgMm în structura membranei plasmatică.

apare la microscopul electronic ca o stea cu cinci brațe, fiecare având forma de Y, dispuse în jurul unui disc central, este de aproximativ 30 nm. Molecula are o mare flexibilitate, putând lua orientări diferite pentru a se putea combina cu EPITOPI repetitivi, datorită probabil unui grad de independență relativă a celor cinci subunități monomere (IgMs are 10 situsuri de combinare Fab, deși uneori unele ar putea fi nefuncționale, datorită limitelor de flexibilitate). **Funcții:** IgMm este receptor major de antigene pe LIMFOCITELE B virgine. IgMs apare foarte timpuriu la nou-născutul (atinge după 10 luni concentrația de la adult) și la aproximativ 3 zile după administrarea antigenului în cursul răspunsului imun primar; atinge maximum după 5-6 zile, pentru a fi înlocuit de IgG după 10 zile. Datorită dimensiunilor mari nu traversează placenta și nici peretele vascular. Are funcții aglutinante de o mie de ori mai mari decât imunoglobulinele

monomere. Activează complementul când C1q se leagă de complexul antigen-anticorp-IgM, stimulând distrugerea litică a celulei-țintă de către complement (**citoliza dependentă de complement**) și ingestia de către MACROFAGE (utilitate în apărarea față de bacteriile invadatoare în SEPTICEMII). Are aviditate globală mare față de antigenele complexe și față de celule, cu grupări antigenice repetate (de exemplu, polizaharidele de la pneumococ). Filogenetic, este cea mai primitivă și reprezintă clasa de imunoglobuline cea mai bine conservată în cursul evoluției.

Ignicoccus (Gr. *kokkos* = grăunte; L. *ignis* = foc) – gen de MICROORGANISME arheane (CRENARCHAEOTA), în formă de coci neregulați, izolați sau în perechi (1,0-3,0 μm diametru), mobili, peritrihi; Gram-negativi. Fără perete rigid și fără PSEUDOPEPTIDOGLICAN, învelite de membrana citoplasmică, au o teacă asemănătoare cu membrana externă situată la distanță de citoplasmă. Au un spațiu periplasmic de 2-3 ori mai mare decât citoplasma care conține vezicule legate de membrană, cu rol în transportul diferitelor substanțe în afara celulei. Conțin LIPIDE speciale de tip di- și tetraeteri fitanil-glicerol. Strict anaerobe. Cresc chemolitotrof în prezența H_2 și CO_2 cu sulful acceptor de electroni. Produc H_2S în cursul creșterii. Cresc la 70-98°C. Specia tip: *IGNICOCCUS ISLANDICUS*. Trăiește în asociere cu un mic parazit (sau simbiot), *NANOARCHAEUM EQUITANS*, în IZBUCURILE HIDROTERMALE SUBMARINE și în izvoarele fierbinți terestre. Alte specii: *I. pacificus*.

Ignicoccus islandicus – MICROORGANISM arhean hipertermofil, care se dezvoltă optim la temperatura de 90°C; prezent în habitate submarine din jurul izvoarelor și IZBUCURILOR HIDROTERMALE SUBMARINE, având o membrană externă neobișnuită, situată la distanță de celulă, delimitând un spațiu periplasmic amplu. Celula sferică are un diametru de 1,0 μm , iar cu spațiul periplasmic 1,4 μm . Periplasma conține numeroase vezicule delimitate de membrane, având probabil rolul de a exporta unele substanțe în afara celulei. METABOLISM autotrof: cresc utilizând H_2 ca donor de electroni și S^0 ca acceptor de electroni. Sunt „parazitate” pe suprafață de 1-10 celule de *NANOARCHAEUM EQUITANS*, care au 0,4 μm diametru și, probabil, cel mai mic GENOM existent în natură 0,49 Mbp.

ihthio+ (Gr. *ichthyo*) – prefix cu semnificația „pește” (de exemplu, ihtiologie, ihtiopatologie).

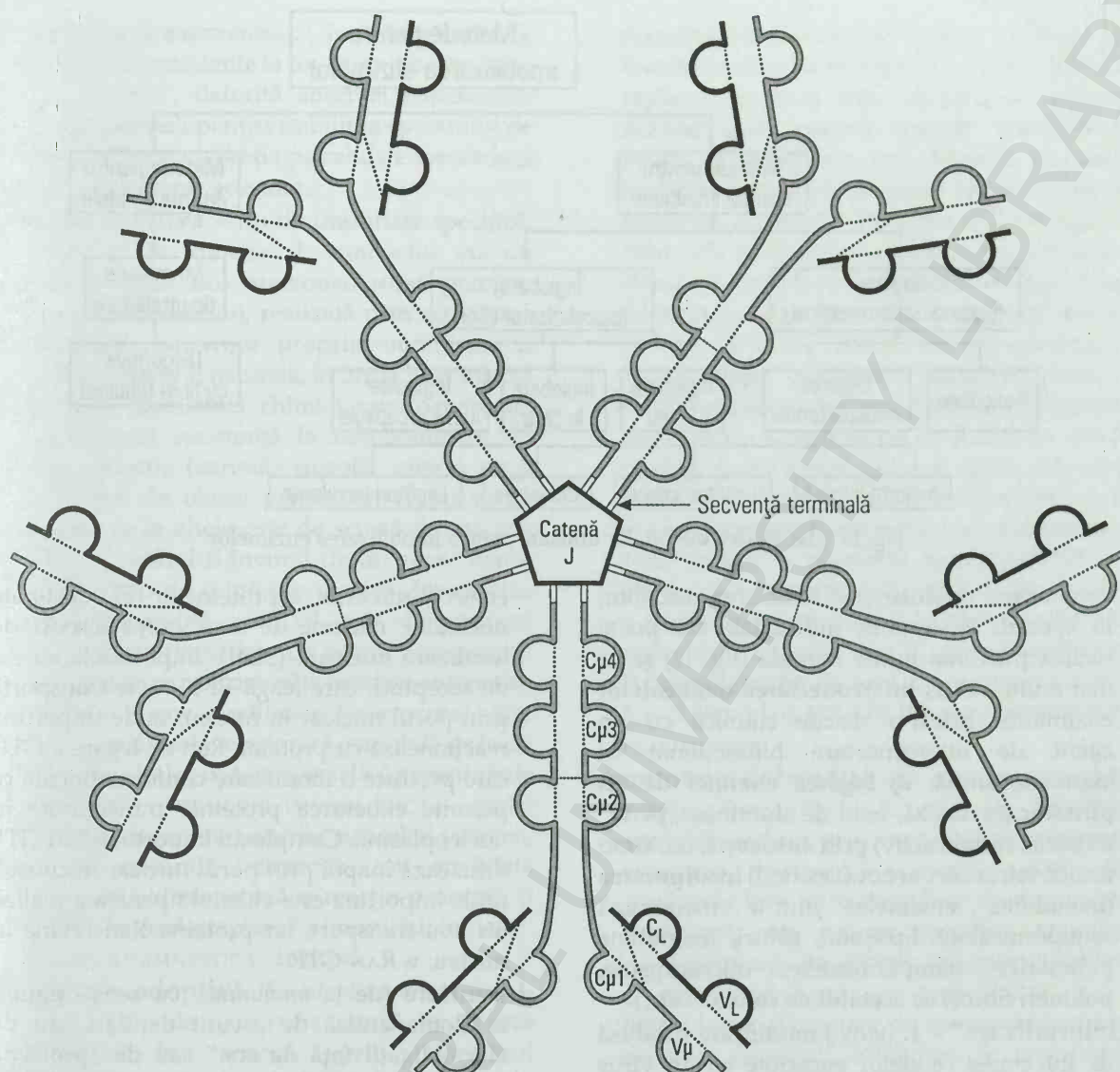


Fig. I4. Reprezentare schematică a IgM serice (IgMs), care este un pentamer în care regiunile Fc ale celor cinci molecule de IgM sunt conectate prin catena J (joining chain).

IL – abrev. pentru **INTERLEUKINĂ**; diferitele interleukine sunt diferențiate prin adăugarea unui număr: IL-1, IL-2 etc.

Ile – simbol pentru α -aminoacidul L-izoleucină (alternativ pentru I în notația cu o singură literă).

iluviere – (*ecol.*) procesul de depunere și precipitare în **ORIZONTUL B** al solului a diferitelor materiale spălate sau eluviate din **ORIZONTUL A** al solului respectiv.

i.m. – abrev. pentru intramuscular. Utilizată pentru a indica modalitatea de administrare a unui produs injectabil.

imino – compus care conține gruparea bivalentă =NH- , în care atomul de azot este parte dintr-o structură ciclică sau gruparea =NH , în care atomul de azot este legat de atomul de carbon, printr-o legătură dublă. În unele cazuri, este

specificat numărul grupărilor imino dintr-o moleculă (de exemplu, diimino).

imobilizare celule – procedeu biotehnologic de activitate continuă, realizat prin imobilizarea celulelor microbiene în coloane de substanțe pe care se pot adsorbi stabil. Înlocuiește sistemele de **ENZIME IMOBILIZATE**, evitând extracția și purificarea **ENZIMELOR**, care în acest caz acționează *in situ*. De exemplu, imobilizarea celulelor de *Bacillus coagulans*, producătoare de **GLUCOZ-IZOMERAZĂ**, interconectate cu **GLUTARALDEHIDA**, în procesul industrial de transformare a siropului de **GLUCOZĂ** în **FRUCTOZĂ**.

imobilizare enzime – procedeu utilizat frecvent în biotehnologie, constând din conversia **ENZIMELOR** solubile la o stare imobilizată care favorizează stabilizarea, protecția de

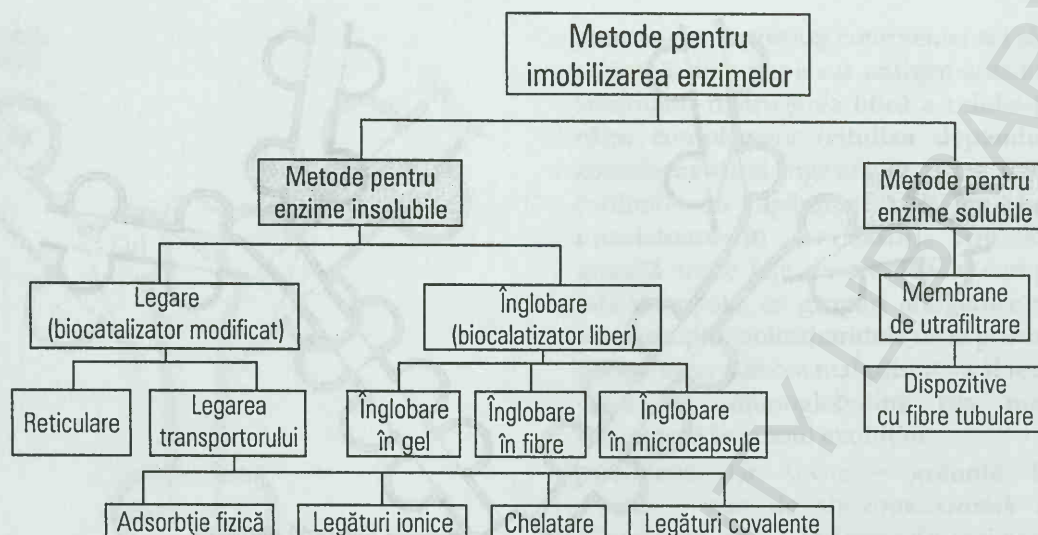


Fig. I5. Clasificarea metodelor utilizate pentru imobilizarea enzimelor.

denaturare, re folosirea și realizarea reacțiilor, în special, în condiții industriale. Se poate realiza prin mai multe metode (fig. I5) și pe mai multe căi: 1) **interconectarea moleculelor** enzimatică printr-o reacție chimică cu un agent de interconectare bifuncțional ca GLUTARALDEHIDA; 2) **legarea enzimei de un purtător** (CELULOZĂ, oxid de aluminiu, „perle” de sticlă, carbon activ) prin ADSORBȚIE, LEGĂTURI IONICE SAU LEGĂTURI COVALENTE; 3) **încorporarea** (includerea enzimelor într-o membrană semipermeabilă: liposomi, geluri, membrane polimerice semipermeabile, microcapsule, polimeri fibroși ca acetatul de celuloză etc.).

„imortalizare” – 1. (virol.) modificare produsă de infectarea celulelor eucariote cu un virus oncogen (de exemplu, VIRUSUL EPSTEIN-BARR). Oncogenele virale se integrează în GENOMUL celular și conferă celulelor de mamifere din culturi capacitatea de creștere și diviziune practic indefinită; 2. (imunol.) fuziunea unui LIMFOCIT neoplazic (de MIELOM) cu un limfocit splenic normal, provenit de la un organism imunizat cu un anumit antigen, are drept rezultat producerea unei celule hibride (HIBRIDOM) care produce ANTICORPI MONOCLONALI dar care sunt, în plus, „imortalizate”.

imperfect – (micol.) stare asexuată (uzual conidială) a unor fungi. Cunoscută și sub denumirea de ANAMOREĂ (mitotică). Fungii, care nu se reproduc niciodată sexuat, sunt numiți *Fungi imperfecti* sau Deuteromycetes. Există și ascomicete și basidiomicete care se reproduc asexuat prin SPORI de tipul CONIDIILOR cu morfologie diferită.

importine – proteine heterodimere ($\alpha\beta$) cu rol în transportul din CITOSOL ÎN NUCLEU, prin complexul

PORULUI NUCLEAR, a proteinelor (Pr) destinate nucleului, marcate de o SECVENȚĂ SEMNAL de localizare nucleară (SLN). Importinele au rol de receptori, care leagă Pr-SLN, le transportă prin porul nuclear în nucleu, unde importina reacționează cu proteina Ran de legare a GTP, care produce o modificare conformațională ce permite eliberarea proteinei transportate în nucleoplasmă. Complexul importină-Ran-GTP difuzează înapoi prin porul nuclear în citosol, unde importina este eliberată pentru a realiza un nou transport, iar proteina Ran revine în nucleu; v. RAN-GTP.

imunitate (de la *immunitas*, cu sens originar în Roma antică de „scutit de dări sau de alte obligații față de stat” sau de „protecția senatorilor față de justiție pe durata mandatului”) – 1. **în accepțiunea tradițională**: starea de nereceptivitate sau de rezistență a unui organism față de un agent patogen, pe care îl face incapabil să genereze o infecție sau o boală. În sensul actual, include și numeroasele efecte negative determinate de stările de HIPERSENSIBILITATE, TOLERANȚA IMUNOLOGICĂ, BOLILE AUTOIMUNE, respingerea transplantelor de țesuturi și organe etc. Poate fi IMUNITATE ACTIVĂ SAU IMUNITATE PASIVĂ; 2. (microbiol. și virol.): 1) capacitatea unei plasmide de sex, rezidentă într-o celulă bacteriană, de a împiedica stabilirea unei a doua plasmide identice („imunitate de suprainfecție”). Două plasmide omoloage (izogene) nu pot fi menținute stabil în aceeași bacterie, deoarece printr-un proces polarizat, una o exclude pe cealaltă, indiferent care este rezidentă sau de suprainfecție („incompatibilitatea” plasmidelor omoloage); 2) capacitatea unui profag de a inhiba infectarea unei celule lizogene cu

același tip de BACTERIOFAG („imunitate fagică”); 3) bacteriile rezistente la un anumit bacteriofag sunt „imune”, datorită absenței receptorilor de fag, esențiali pentru stabilirea spectrului de gazde, pentru adsorbția pe celulele sensibile și pentru infectarea acestora.

imunitate activă – tip de imunitate specifică, dobândită în funcție de contactul cu un anumit virus sau MICROORGANISM patogen sau cu produsele lui, realizată prin activitatea SISTEMULUI IMUNITAR propriu organismului respectiv. Poate fi naturală, în urma unei infecții aparente (decelabilă chimic) sau inaparente, care creează rezistență la reîmbolnăvire. În unele infecții (variolă, rujeolă, oreion etc.), protejează de obicei pentru tot restul vieții, în timp ce în altele este de scurtă durată sau relativă, putând fi învinsă de un agent foarte patogen sau de o infecție masivă. Imunitatea activă dobândită artificial este determinată de vaccinare (inoculare cu agenți patogeni cu virulență atenuată, omorâți, extracte antigenice etc.) sau toxine modificate (ANATOXINE), care induc o rezistență temporară, variabilă de la un VACCIN la altul și o stare specială de reactivitate modificată – MEMORIE IMUNOLOGICĂ – grație căreia la orice contact ulterior cu același patogen, pe cale naturală (reinfectie) sau artificială (vaccinare), declanșează o reacție promptă și intensă de „redeșteptare” a imunității inițiale: REACȚIA ANAMNESTICĂ, de rapel.

imunitate adoptivă (E. *adoptive immunity*) – (imunol.) tip de IMUNITATE PASIVĂ temporară conferită, în special, prin transferul limfocitelor „competente” sensibilizate de la un individ imunizat activ, la altul neimunizat. Eficiența procesului este condiționată de HISTOCOMPATIBILITATE, de aceea, trebuie realizat, fie între donatori și receptori imunologic compatibili, fie la receptori iradiați subletal (în cazul animalelor de laborator). Transferul LIMFOCITELOR T reactive la tumori este folosit experimental în terapia cancerului. Tehnica este folosită și pentru a determina funcțiile specifice ale unei populații de limfocite în RĂSPUNSUL IMUN.

imunitate celulară – v. IMUNITATE MEDIATĂ CELULAR; RĂSPUNS IMUN MEDIAT CELULAR.

imunitate de suprainfecție – 1. (virol.) incapacitatea a două VIRUSURI identice sau înrudite de a se replica în aceeași celulă. Al doilea virus poate fi împiedicat să se adsoarbă sau să pătrundă în celulă, sau poate intra în celulă, unde este incapabil să se replice. Prezența unui profag într-o celulă bacteriană o face imună față de infecția cu BACTERIOFAGI omologi

(BACTERIOFAGI COIMUNI sau homoimuni). BACTERIOFAGUL λ de suprainfecție nu se poate replica, deoarece este sensibil la acțiunea REPRESORULUI LAMBDA specific codificat de profag și, ca urmare, este diluat în populația bacteriană prin diviziunea celulei lizogene (INFECȚIE ABORTIVĂ). Profagul P22 integrat în *Salmonella typhimurium* modifică prin glicozilare structura receptorului specific de fag, în așa fel încât, un alt bacteriofag nu se poate adsorbi și lega de celulă (EXCLUDERE DE SUPRAFAȚĂ). Suprainfecția bacteriilor lizogene poate fi făcută numai cu fagi neînrușiți (heteroimuni) sau care au o regiune de imunitate în GENOM diferită de cea a profagului; 2. (genet. microorg.) fenomen caracterizat prin incapacitatea unei PLASMIDE de sex de a infecta o celulă bacteriană care conține o plasmidă rezidentă (Novick, 1968) și care se manifestă prin lipsa de eficiență a CONJUGĂRII între două bacterii F^+ (σ) spre deosebire de cuplul $F^+ \times F^-$. Fenomenul poate fi determinat fie de EXCLUDEREA DE SUPRAFAȚĂ („excluderea intrării”) fie de INCOMPATIBILITATEA PLASMIDELOR.

imunitate dobândită (E. *acquired immunity; adaptive immunity*) – 1. stare de rezistență specifică, indusă prin contactul cu un stimul antigenic (virusuri, MICROORGANISME sau produsele lor). Spre deosebire de IMUNITATEA ÎNNĂSCUTĂ este riguros specifică, stimulată de exprimarea la agenți infecțioși (virusuri și microorganisme) sau neinfecțioși, are o foarte mare diversitate de reacție, capacitatea de a-și „reaminti” întâlnirea cu un anumit antigen (memorie) și de a tolera propriile antigene. Este realizată prin intermediul unor celule caracteristice, LIMFOCITELE T și celulele ajutoare (IMUNITATE MEDIATĂ CELULAR), și al LIMFOCITELOR B și ANTICORPILOR (IMUNITATE MEDIATĂ HUMORAL). Poate fi dobândită **natural, activ** (prin infecție evidentă clinic sau inaparentă) sau **pasiv** (prin transfer de anticorpi transplacentar de la mamă la făt sau prin colostru), sau **artificial** (prin intervenția deliberată a omului), **activ** (prin vaccinare) sau **pasiv** prin inoculare de anticorpi exogeni (ser imun sau hiperimun, omolog sau heterolog). Este variabilă de la un individ la altul și relativă (poate fi învinsă de o doză infectantă masivă sau de o tulpină foarte virulentă). Denumirea de **imunitate dobândită** sugerează că răspunsul protector este obținut prin experiență 2. în practică, se adaugă și rezistența nespecifică produsă de administrarea de BCG (rol de ADJUVANT și de activator al MACROFAGELOR) ca și rezistența conferită de INTERFERONI.

imunitate humorală – v. RĂSPUNS IMUN MEDIAT HUMORAL.

imunitate mediată celular (E. *cell mediated immunity*) – tip de RĂSPUNS IMUN dobândit, determinat de participarea directă a LIMFOCITELOR $T_H CD4^+$, care stimulează MACROFAGELE ce au fagocitat MICROORGANISME, a limfocitelor $T_{CTL} CD8^+$ sensibilizate (citotoxicitate mediată celular), a CELULELOR K, NK și macrofagelor precum și prin intermediul unor mediatori din categoria INTERLEUKINELOR, ca urmare a recunoașterii caracterului *nonself* al unor antigene de pe suprafața celulelor-țintă. Rol în distrugerea celulelor infectate și eliminarea rezervoarelor de infecție virale, bacteriene, fungice și cu protozoare parazite intracelular, inaccesibile anticorpilor, în rezistența antitumorală, respingerea alogrefelor etc. Produce reacții de HIPERSENSIBILITATE întârziată. În răspunsul imun natural, este strâns asociată cu răspunsul humoral, mediat de anticorpi. Poate fi transferată la persoanele normale cu ajutorul limfocitelor sensibilizate din ganglionii limfatici, splină sau sânge; v. RĂSPUNS IMUN MEDIAT CELULAR.

imunitate naturală (înnăscută, congenitală; E. *innate immunity*) – filogenetic cel mai vechi sistem de apărare (prezent și la nevertebrate), reprezintă capacitatea unui organism normal de a rămâne neafectat de un anumit agent infecțios cu care vine în contact, ca rezultat al unei însușiri înnăscute care se transmite ereditar la descendenți. Este în unele cazuri **absolută**, în sensul că toți indivizii speciei respective sunt rezistenți față de un anumit agent patogen, chiar în cazul inoculării unor doze mari (omul este rezistent la pesta bovină și porcină, la holera găinilor; animalele sunt rezistente la gonoree, rujeolă, oreion etc.). În numeroase cazuri, starea de nereceptivitate este **relativă**, în sensul că există diferențe individuale de răspuns în cadrul speciei, unii indivizi fiind total rezistenți, alții prezentând diferite grade de receptivitate. Reprezintă prima linie de luptă antimicrobiană și de prevenire a infecțiilor înainte de declanșarea RĂSPUNSULUI IMUN dobândit. Bazată pe fenomene de recunoaștere *self-nonself* de tip special, cu ajutorul unor receptori codificați în linia germinală, cu un repertoriu limitat de specificitate (10^3 , față de peste 10^7 în imunitatea dobândită). Practic, recunosc un anumit tip de structuri moleculare (*molecular patterns*) caracteristice virusurilor și MICROORGANISMELOR, esențiale pentru existența acestora, absente totdeauna de la mamifere, incluzând: molecule de ARN d.c.

cu rol critic în replicarea anumitor virusuri, lipopolizaharide din peretele bacteriilor Gram-negative, glicoproteine sau glicolipide bacteriene bogate în MANOZĂ, ACIZI TEICHOICI de la bacteriile Gram-pozitive, proteine bacteriene (cu aminoacid inițiator N-FORMILMETIONINA) etc. **Rezistența naturală** este rezultatul intervenției unor mecanisme complexe, cel mai adesea asociate, care determină inhibarea multiplicării sau distrugerea agentului patogen, neutralizarea și eliminarea substanțelor toxice etc. Ele includ: 1) **celule efectoare circulante**: NEUTROFILE care fagocitează din primele faze și omoară microorganismele; MACROFAGE (FAGOCITOZA și omorârea microorganismelor, secreția de CITOKINE proinflamatoare); CELULE NK (lizează celulele infectate și activează macrofagele); 2) **proteine efectoare circulante**: componenții SISTEMULUI COMPLEMENT (omară microorganismele, rol de OPSONINE și de activare a leucocitelor); PROTEINA C-REACTIVĂ din familia PENTRAXINELOR sau pentaxinelor (opsonizare, activarea complementului); COLECTINELE – lectina de legare a manozei (opsonizare, activarea complementului); factorii de coagulare (delimitarea țesutului infectat); citokinele: chemokinele proinflamatoare, IFN- α , IFN- β , IFN- γ , IL-12, IL-15, IL-10, IL-18, IL-23; 3) „**barierele**” **mechanice** reprezentate de integritatea fizică, anatomică a pielii și mucoaselor, în general „impermeabile” pentru microorganismele; 4) „**barierele**” **chimice** reprezentate de: secrețiile mucoaselor, glandelor sebacee și sudoripare (pH acid 3-5) din piele; LIZOZIMUL (conjunctivă); MUCINELE ce tapetează mucoasele digestive și respiratorii care captează antigenele și agenții infecțioși, împiedică pătrunderea în țesuturi, favorizează eliminarea lor.

imunitate naturală pasivă (sinonim imunitate transplacentară) – tip de imunitate humorală dobândită prin transmiterea transplacentară a anticorpilor de la mamă la făt și a transferului lor prin colostru la nou-născut. Calitatea și cantitatea anticorpilor transmiși este influențată de diversitatea antigenelor întâlnite de organismul matern (îmbolnăviri, vaccinări etc.) și depinde de structura placentei, respectiv de numărul de straturi tisulare interpușe între circulația maternă și cea fetală. Spre deosebire de organismele cu **placentă homocorială** (om, maimuță, rozătoare), la care transferul gama-globulinelor normale și al anticorpilor este un proces fiziologic, la bovine, cabaline și porcine (animale cu **placentă epiteliocorială** având ca straturi: endoteliul capilar matern,

epiteliul corionic, țesutul conjunctiv fetal și endoteliul capilar fetal) tranzitul este limitat. La om, nou-născutul mai primește anticorpi materni și după naștere, prin colostrul bogat în substanțe imunitare provenite din circulația maternă (sistemul gastroimunitar imatur al acestuia asigură o permeabilitate marcată, care permite transferul de imunitate și pe cale digestivă). Acest tip de imunitate asigură nou-născutului o stare de nereceptivitate (care scade treptat după naștere) față de bolile la care mama este imună, pentru o perioadă de 3-6 luni, după care redevine sensibil la agenții patogeni respectivi, odată cu dispariția anticorpilor de origine maternă.

imunitate pasivă (E. *passive immunity*) – formă de IMUNITATE realizată prin transferul anticorpilor preformați (ser imun specific) sau a LIMFOCITELOR activate, de la un individ imunizat față de antigenul respectiv. Starea de imunitate pasivă (organismul receptor devine imun față de un antigen fără ca să fie expus sau să răspundă față de el) se instalează imediat sau la câteva ore de la administrare. Protecția este de scurtă durată (30 de zile), deoarece anticorpii primiți pasiv au un „timp de înjumătățire” de 14 zile. Persistența este mai îndelungată dacă serul provine de la un organism de aceeași specie cu organismul receptor (imunoglobulina omoloagă este acceptată și reținută mai mult decât cea heteroloagă). Utilizare, în special, cu rol terapeutic (uneori profilactic). Imunitatea pasivă poate fi dobândită și în urma transferului anticorpilor prin placentă sau prin colostru.

imunitate sterilizantă – tip de RĂSPUNS IMUN care are ca rezultat final îndepărtarea totală a agentului patogen din organism: vindecarea clinică coincide cu vindecarea microbiană.

imunitate transplacentară (E. *neonatal immunity*) – V. IMUNITATE NATURALĂ PASIVĂ.

imunizare – procedeu de creare a unei stări de protecție a unui organism, prin administrarea unui antigen (particule virale sau corpi microbieni inactivați, cu virulența atenuată, toxine detoxificate ca ANATOXINELE etc.) sub forma unui VACCIN, pentru o protecție activă sau de anticorpi pre-formați (ser imun, ser hiperimun) pentru o protecție pasivă.

imunizare nespecifică – (imunol.) procedeu de ridicare a calității RĂSPUNSULUI IMUN prin administrarea unor imunostimulatori (de exemplu, vaccinul BCG), care măresc capacitatea de protecție nespecifică față de o serie de agenți patogeni, prin activarea MACROFAGELOR.

imunoabsorbție – tehnică de separare specifică a unui anticorp sau antigen dintr-o soluție sau amestec, utilizând antigene (respectiv, anticorpi) fixate pe un suport solid, urmată de eluție; V. IMUNOSORBENT.

Imunobiologie – domeniu al IMUNOLOGIEI care studiază fenomenele imunitare ca manifestări ale unei funcții biologice esențiale, de păstrare a individualității biochimice a organismelor („știința discriminării *self-nonself*”), vizând studiul celulelor și moleculelor cu rol în imunitate, originea și mecanismul formării lor, factorii celulari și tumorali ai diferențierii IMUNOCITELOR, mecanismele celulare și moleculare ale biosintezei anticorpilor, mecanismele reactivității imunitare în filogenie și ontogenie, conceptul de IMUNOEvoluție, bazele celulare și moleculare ale stărilor de HIPERSENSIBILITATE, ale BOLILOR AUTOIMUNE, ale respingerii grefelor de țesuturi și organe etc.

Imunochimie (E. *immunochemistry*) – domeniu interdisciplinar al științelor naturii, care studiază bazele biochimice ale funcțiilor imunitare: chimia antigenelor și anticorpilor, a mecanismului lor de interacțiune, mediatorii moleculari ai RĂSPUNSULUI IMUN (INTERLEUKINE, INTERFERONI), biochimia variantelor izotipice și genetice ale anticorpilor, a receptorilor de antigen de pe suprafața celulelor limfoide, a fenomenelor de recunoaștere a mecanismelor de cooperare intercelulară, a moleculelor de HISTOCOMPATIBILITATE, a utilizării metodelor chimice pentru perfecționarea metodelor de profilaxie (vaccinuri ribosomale, vaccinuri sintetice, vaccinuri anti-idiotip etc.). IMUNOLOGIA a beneficiat de progresul constant al tehnicilor fizico-chimice (imunodifuzie, imunoelectroforeză, analiza radioimună, IMUNOFLUORESCENȚĂ, ELISA, testele de marcă enzimatică etc.), care au permis înțelegerea mecanismelor moleculare ce stau la baza răspunsului imun, iar în clinică de tehnici perfecționate de diagnostic.

imunocit – celulă imunocompetentă funcțională, capabilă să recunoască specific molecule sau celule *nonself* și să răspundă prin declanșarea unui RĂSPUNS IMUN. De aici derivă denumirea de sistem imunocitar, echivalentă celui de sistem limfoid. Celulele acestui sistem poartă pe suprafața lor, molecule cu rol de receptor, care pot să recunoască determinantii antigenici străini (*nonself*). Starea de imunocompetență este realizată într-un anumit stadiu de evoluție și maturizare funcțională. Include diferitele populații de LIMFOCITE, plasmocite ș.a.

Imunocitochimie – domeniu de studiu al IMUNOCHIMIEI care vizează localizarea unui antigen în celule sau țesuturi, utilizând anticorpii corespunzători antigenului cercetat, marcați cu molecule-reporter (coloranți fluorescenți, FERITINĂ, sisteme enzimatiche evidențiabile prin reacții de culoare sau particule de aur în cazul MICROSCOPIEI ELECTRONICE). Se utilizează anticorpi „primari”, față de antigenul de interes, sau, mai frecvent, un al doilea tip de anticorpi (anti-IgG), dirijat față de primul tip (pentru a îmbunătăți evidențierea). Utilizarea acestora permite localizarea anticorpilor „primari” și, implicit, a antigenului de care aceștia s-au legat.

imunocitoliză – liză celulară produsă de anticorpi, dependentă de SISTEMUL COMPLEMENT. Caracteristică bacteriilor Gram-negative (*Vibrio cholerae*, *SALMONELLA*, *Shigella*, *Escherichia*, *PSEUDOMONAS* etc.; Pfeiffer și Issaeff, 1893). La bacteriile Gram-pozitive datorită particularității peretelui celular, dezintegrarea și liza lipsesc, deși lezarea membranei citoplasmice are efect letal. În cazul eritrocitelor, hemoliza imună are implicații deosebit de importante în reacții de diagnostic.

imunocompetență – capacitatea SISTEMULUI IMUNITAR, respectiv a celulelor sistemului limfocitar de a recunoaște diferitele antigene și de a declanșa un spectru larg de răspunsuri efectoare, reglate de rețele complicate de comunicări intercelulare. Este rezultatul unui proces de maturare a LIMFOCITELOR, care se instalează la perioade diferite, dar, în general, timpuriu la diferitele specii animale.

imunocompromis – organism cu un deficit imunitar, incapabil să reacționeze cu un RĂSPUNS IMUN normal.

imunodeficiență – incapacitatea de a produce un RĂSPUNS IMUN normal, în cazul prezenței unui antigen (*nonself*) în organism. Răspunsul diminuat sau supresat poate fi rezultatul unor cauze congenitale (absența LIMFOCITELOR T sau B) sau dobândite. Consecința majoră a imunodeficienței este creșterea sensibilității la infecții cu piogeni și MICROORGANISME extracelulare în cazul afectării limfocitelor B (IMUNITATE humorală), a celor virale sau cu microorganisme intracelulare în cazul deficienței limfocitelor T (IMUNITATEA MEDIATĂ CELULAR), inclusiv față de cancer. Deficiențele combinate (celule B și C) determină sensibilitate mărită la toate categoriile de agenți infecțioși. Deficiențele de maturare, activare și funcție a mecanismelor imunitare efectoare generează un număr important de stări patologice.

imunodeficiență combinată severă (E. *severe combined immunodeficiency*) – (imunol.) sindrom sever de imunodeficiență congenitală, care afectează RĂSPUNSUL IMUN humoral și celular, cumulând lipsa de dezvoltare a timusului, diminuarea gravă a LIMFOCITELOR și hipogamaglobulinemie, periclitolând durata de viață a bolnavilor. Se caracterizează, în special, prin infecții oportuniste cu MICROORGANISME comune din mediu. Remediat numai prin grefă de măduvă.

imunodeficiență dobândită – incapacitatea de a produce un RĂSPUNS IMUN normal. Necorelată cu un defect genetic. Poate avea mai multe cauze: 1) **malnutriție** (deficit de proteine, vitamine și săruri minerale în alimentație), care generează tulburări grave la nivel metabolic global, ce afectează maturarea și funcția celulelor SISTEMULUI IMUNITAR; 2) **infecții cronice** (virusuri, *Mycobacterium tuberculosis* și fungi anergizanți); 3) **cauze iatrogene**: administrarea de medicamente imunosupresoare după greșelile de țesuturi și organe, terapie anticanceroasă (leucemii, limfom Hodgkin) cu medicamente citotoxice pentru precursorii LIMFOCITELOR, monocitelor și neutrofilelor; medicație antiinflamatoare, splenectomie etc.; v. HTLV-I (virusul limfotrop al celulelor T); SINDROM IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT; VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1; VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 2.

imunodeficiență primară (imunodeficiență congenitală; E. *primary immunodeficiency*) – deficiență imunitară consecutivă unui defect genetic. Afectează anumite activități ale RĂSPUNSULUI IMUN înăscut sau dobândit, care determină sensibilitate mărită la infecții. Include deficiențe în maturarea LIMFOCITELOR T și B cu scăderea numărului celulelor circulante, creșterea frecvenței infecțiilor, reactivitate deficitară la vaccinare, diminuarea sintezei de anticorpi sau deficiențe în activarea și funcția celulelor SISTEMULUI IMUNITAR. Se manifestă timpuriu în copilărie, deși nu este exclusă o depistare tardivă, în cursul vieții.

imunodominant – parte a DETERMINANTULUI ANTIGENIC (EPITOP) cu importanță deosebită în definirea specificității lui și în legarea cu anticorpul. În cazul antigenelor proteice complexe, este reprezentat de o secvență lineară de aminoacizi, recunoscută specific de cele mai multe LIMFOCITE T, care răspund la antigenul respectiv (și pe care le activează). Corespunde peptidului rezultat din proteoliză în CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENUL și care

se leagă cel mai eficient de moleculele CMH. Cunoașterea epitopilor imunodominanți este importantă pentru producerea vaccinurilor virale somatice.

imunoevolucție – (imunol.) concept bazat pe studiile de imunologie comparată, privind reacțiile de apărare la unele grupuri majore de organisme, care au evidențiat trei nivele filogenetice majore: 1) **recunoașterea cvasiimunitară**, prezentă practic la toate animalele (inclusiv la mamifere), întâlnită ca mecanism exclusiv la nevertebrate primitive (spongieri, celenterate, tunicieri), constând în capacitatea de a recunoaște țesuturile străine și de a manifesta reacții de incompatibilitate. După criteriile utilizate la vertebrate, proprietatea nu este tipic imunologică, deoarece nu conferă memorie specifică; 2) **imunitatea primordială mediată celular**, prezentă la nevertebrate evoluat (anelide, echinoderme), având drept caracteristici specificitatea și MEMORIA IMUNOLOGICĂ, incompatibilitatea la ALOGREFE și XENOGREFE; 3) **imunitatea globală (integrată) mediată celular și humoral**, care corespunde unei diferențieri cu complexitate crescândă, apariției LIMFOCITELOR T active în respingerea grefelor, în imunitatea mediată celular și a celei asociate cu producerea de anticorpi (LIMFOCITE B). Prezentă la pești, amfibieni, reptile, păsări și mamifere.

imunofagocitoză – capacitatea unui fagocit de a îngloba complexe imune, prin ingestie mediată de receptori pentru Fc și C3b; v. FAGOCITOZĂ IMUNĂ.

imunofiline – denumire generică pentru proteine celulare cu funcție de **peptidil-prolil-izomeraze** a căror activitate este blocată de unele medicamente imunosupresoare, în particular, de CICLOSPORINA A, RAPAMICINĂ și FK506; v. ROTAMAZĂ.

imunofluorescență – tehnică propusă de Coons (1942, 1958), pentru evidențierea antigenelor pe suprafața celulelor, bazată pe proprietatea FLUOROCROMILOR (IZOTIOCIANAT DE FLUORESCINĂ, amino-rozamină B, amino-rodamină B), după conjugare cu anumiți anticorpi, de a se lega de antigenul corespunzător fără a-i modifica proprietățile imunologice specifice, conferind complexului antigen-anticorp marcat caracter de fluorescență. Iradiat de un fascicul de lumină cu lungime de undă (λ) mică și frecvență mare (lumina de excitație sau de activare cu $\lambda = 300-400$ nm), așa cum sunt radiațiile UV, emit radiații cu λ superioare ($\lambda = 530-600$ nm), situate în zona vizibilă a spectrului, care pot fi

înregistrate cu ochiul protejat de un filtru pentru UV sau care impresionează placa fotografică. Au fost propuse în funcție de condițiile de studiu mai multe tehnici: imunofluorescență directă, indirectă, tehnica *sandwich* sau cu utilizarea SISTEMULUI COMPLEMENT (trebuie evitate falsele reacții pozitive determinate de autofluorescența naturală a unor țesuturi, de faptul că fluorocromii se pot fixa uneori pe proteine fără funcție de anticorp etc.).

imunogen – substanță care introdusă în organismul unui animal adecvat induce apariția unui RĂSPUNS IMUN mediat humoral (producerea de anticorpi specifici) sau celular. Caracterul de imunogen este condiționat de o serie de proprietăți: 1) **mărimea moleculei**: în general, substanțele imunogene au peste 10 kDa. HAPTENELE (aminoacizi, glucide, compuși organici cu masă moleculară mică) sunt imunogene numai după cuplarea cu o moleculă-purtător (*carrier molecule*). Proteinele cu masă moleculară mare sunt bune imunogene; 2) **complexitatea moleculară**: diferiți polimeri, polizaharide simple, acizi nucleici, lipide ca și polimerii sintetici macromoleculari (poliacrilamidă, nylon etc.) formați dintr-un număr mare de monomeri repetitivi sunt slab imunogeni sau neimunogeni; 3) **starea fizică**: substanțele insolubile sau agregate ca și cele cu o anumită rigiditate structurală a determinanților sunt imunogene mai bune; 4) **caracterul „străin” (nonself)**: în general, o substanță cu cât este mai diferită de constituenții gazdei cu atât este mai imunogenă; 5) **configurația optică a aminoacizilor**: polimerii alcătuiți din L-aminoacizi sunt mai imunogeni decât cei formați din D-aminoacizi; 6) **accesibilitatea determinanților antigenici**: prezența EPITOPILOR la suprafața moleculei în zone accesibile celulelor sistemului imunitar. Ca urmare, nu toate antigenele sunt imunogene.

Imunogenetică – domeniu al științelor biologice care utilizând tehnici genetice și imunologice studiază caracterele genetice detectabile prin reacții imunitare, mecanismele genetice ale RĂSPUNSULUI IMUN, ale diversității imunoglobulinelor și receptorilor celulari, determinismul genetic al antigenelor CMH, al grupelor sangvine, al reactivității imunologice, ale diversității LIMFOCITELOR T și B, bazele genetice ale sensibilității și rezistenței la anumite boli virale, autoimune, tumori maligne etc.

imunogenitate – proprietate definitorie a substanțelor antigenice (împreună cu specificitatea); exprimă capacitatea unei substanțe de a provoca un RĂSPUNS IMUN de

novo (producerea de anticorpi sau activarea celulelor imunitare) ori de câte ori pătrunde în organismul unui animal, capabil să răspundă la acest stimul (Sela, 1969). Depinde de o serie de proprietăți ale antigenului și de reactivitatea imunologică a organismului respectiv.

imunoglobuline – v. ANTICORPI, IGA, IGD, IGE, ICG, IGM, SUPERFAMILIA imunoglobulinelor.

imunoglobuline de mielom (sin. proteina M; paraproteină) – molecule de anticorp de un singur tip (monoclonal), sintetizate de LIMFOCITELE B, care au proliferat, uneori ca răspuns la antigenele specifice ale unor bacterii intestinale. Se pot acumula în ser, fie ca molecule întregi, fie ca un exces de catene ușoare (PROTEINE BENGE-JONES). ANTICORPII MONOCLONALI produși de mielomul multiplu au fost utilizați în studiile de biochimie ale structurii anticorpilor. Pot fi produși experimental utilizând tehnologia HIBRIDOAMELOR.

imunoliposomi – vezicule artificiale alcătuite din FOSFOLIPIDE, naturale sau sintetice, aranjate în straturi dublu-concentrice, care delimitează un spațiu central, în care pot fi „încapsulate”, datorită impermeabilității lor pentru soluțiile apoase, o mare varietate de molecule hidrosolubile, inclusiv medicamente și macromolecule naturale. Legarea LIPOSOMILOR încărcati cu substanțe terapeutice (citostatice etc.) de ANTICORPI MONOCLONALI (transformarea lor în imunoliposomi) „ghidează” drumul spre anumite celule-țintă (*target cells*), conferind specificitate legării de acestea și interacțiunii dintre medicament și celulă, după ENDOCITOZĂ.

imunologic „tăcut” (E. *immunosilent*) – DETERMINANT ANTIGENIC „ascuns”, neimunogen, fiind mascat de restul moleculei din care face parte. Poate deveni eficient (IMUNOGEN) în urma denaturării chimice sau după fragmentarea moleculei din care face parte.

Imunologie – știința IMUNITĂȚII, a „discriminării *self-nonself*” (Klein, 1980). A debutat – paradoxal – cu perioada aplicațiilor practice (Jenner, 1796; Pasteur, 1880-1885), urmată de perioadele descriptive (1890-1930) ale mecanismelor moleculare (1930-1950), ale mecanismelor celulare (1950-1970) și de perioada sistemică după 1970 (Jerne, 1977). În prezent, include mai multe discipline: IMUNOBIOLOGIE, IMUNOGENETICĂ, IMUNOCIMIE, IMUNOPATOLOGIE, SEROLOGIE etc.

imunomodulare – modificarea răspunsului imun, fie în sensul intensificării (IMUNOSTIMULARE), fie, mai frecvent, prin

atenuare sau supresie (IMUNOSUPRESIE), de un factor (molecular sau celular) diferit de antigen.

imunomodulator – substanță sau factor care modifică intensitatea RĂSPUNSULUI IMUN față de un antigen, fie prin modificarea acestuia, fie prin modificarea reactivității specifice și/sau a mecanismelor efectoare ale organismului-gazdă. Imunomodulatorii includ substanțele ADJUVANTE, imunosupresoare și IMUNOSTIMULATORI.

imunon – concept conform căruia apariția unui RĂSPUNS IMUN primar este condiționată de declanșarea unui număr suficient de semnale IMUNOGENE, realizat prin conectarea într-un ansamblu (*cluster*) a unui număr minim de 10-20 DETERMINANȚI ANTIGENICI – imunon – grupați spațial continuu prin legături stabilizatoare (Dintzis și colab., 1976).

Imunopatologie – domeniu al IMUNOLOGIEI care studiază fenomenele imunitare în cursul diferitelor stări patologice: imunodeficiențe congenitale sau dobândite, maladii infecțioase virale, bacteriene, fungice sau produse de protozoare, stările de hipersensibilitate (alergii), imunitatea de transplant sau tumorală.

imunopotență – capacitatea unei regiuni din molecula de antigen de a servi ca DETERMINANT ANTIGENIC și de a induce formarea de anticorpi. Reprezintă o expresie cantitativă a „tăriei” unui determinant antigenic.

imunoprecipitare – precipitarea unui antigen multivalent, în urma reacției cu anticorpii bivalenți corespunzători, având ca rezultat formarea unui complex cu dimensiuni mari. Precipitarea are loc, de regulă, când concentrațiile celor doi reactanți solubili sunt aproape de echivalență. Când reacția are loc în soluție, se numește PRECIPITARE IMUNĂ; când cei doi reactanți sunt depuși în gel și migrează unul către celălalt se numește **imunodifuzie**. Imunoprecipitarea complexelor antigen-anticorp este utilizată în mai multe teste serologice de diagnostic.

imunoproteasom (E. *immunoproteasome*) – tip de PROTEASOM specializat, prezent mai ales în splină și în ganglionii limfatici, cu rol important în funcționarea SISTEMULUI IMUNITAR. Deosebește celulele normale de cele tumorale sau infectate cu virusuri, favorizând distrugerea acestora. În cazul celulelor infectate cu virusuri, proteinele virale marcate de UBICVITINĂ sunt degradate în imunoproteasomi la fragmente de 8-10 aminoacizi, care intră în RETICULUL ENDOPLASMIC unde sunt asociate cu moleculele nou-formate aparținând CMH clasa I. Împreună

sunt transportate prin COMPLEXUL GOLGI și depuse pe suprafața celulelor. LIMFOCITELE T_{CTL} (citolitice) recunosc fragmentele de proteine virale legate de moleculele CMH clasa I ca străine (*nonself*) și își exercită funcția litică omorând celulele infectate.

imunorepulsie – acțiunea unor factori bacterieni antiinflamatori și antileucocitari de a favoriza implantarea locală, supraviețuirea și proliferarea unor bacterii patogene (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* spp., *Mycoplasma* spp., *Pseudomonas aeruginosa* etc.) prin diminuarea reacțiilor inflamatoare și a permeabilității, creând o imunodepresie locală (Fauve, 1976).

imunosenzor – biosenzor în care componenta biologică este un anticorp.

imunosomi – v. VIROSOMI.

imunosorbent (imunoadsorbent) – utilizat în tehnicile de IMUOADSORBȚIE pentru separarea ANTIGENELOR sau ANTICORPILOR dintr-o soluție, în vederea purificării lor. Pentru separarea anticorpilor se folosesc antigene fixate pe un suport insolubil, eventual legate chimic stabil, de care se fixează specific anticorpii dintr-o soluție sau ser sangvin, cu formare de complexe antigen-anticorp, din care anticorpii sunt separați prin eluție, după modificarea de pH a eluentului. Alternativ, imunosorbenții pot fi folosiți pentru separarea și purificarea antigenelor dintr-o soluție sau amestec, utilizând anticorpi imobilizați pe un suport solid, care sunt ulterior eluate prin același procedeu sau utilizând substanțe chimice care „rup” legăturile antigen-anticorp. Imunosorbenții celulari sunt folosiți pentru sortarea și separarea populațiilor heterogene dintr-un mediu, în vederea studierii lor.

imunosorbție (imunoadsorbție) – utilizarea unui antigen (sau anticorp) imobilizat pe un suport solid, pentru a separa dintr-o soluție sau dintr-un amestec anticorpii (sau antigenul) specific corespunzător (pe baza legării specifice antigen-anticorp), urmată de eluare, prin modificarea de pH a eluentului sau tratarea cu substanțe chimice care „rup” legăturile antigen-anticorp.

imunostimulare – amplificarea specifică a RĂSPUNSULUI IMUN (prin vaccinare) sau nespecifică (cu ADJUVANȚI, ca ADJUVANTUL FREUND COMPLET sau ADJUVANTUL FREUND INCOMPLET, BCG, hidroxid de aluminiu ș.a.).

imunosupraveghere (E. *immune surveillance*) – concept teoretic conform căruia, în mod normal, SISTEMUL IMUNITAR – în special LIMFOCITELE T – ar avea rolul de a detecta și

distruge celulele care poartă antigene „străine” (*nonself*), respectiv antigene virale, microbiene sau tumorale. În mod specific, termenul se referă la capacitatea sistemului imunitar de a recunoaște și distruge celulele tumorale imediat după apariția lor în organism, înainte de a iniția formarea de tumori.

imunosupresie (E. *immunosuppression*) – suprimarea sau inhibarea unuia sau a mai multor componenți ai RĂSPUNSULUI IMUN normal, înăscut sau dobândit, fie specifică (față de un anumit antigen), fie generalizată (față de toate antigenele). Poate fi rezultatul unor boli sau poate fi indusă în general, specific de LIMFOCITELE T SUPRESOR cu ajutorul unor medicamente: CICLOSPORINĂ A (care blochează producția de CITOKINE), agenți ANTIMITOTICI și antitumorali (CICLOFOSFAMIDĂ, MERCAPTOPURINĂ), SER ANTILIMFOCITAR etc. Are loc când populațiile de limfocite T și/sau B sunt diminuate numeric sau când proliferarea, diferențierea sau activitatea lor sunt supresate. Fenomenul este utilizat în practică pentru a preveni sau trata respingerea grefelor de țesuturi sau organe sau BOLILE AUTOIMUNE.

imunoterapie – utilizarea unor agenți terapeutici care stimulează RĂSPUNSUL IMUN în tratamentul unor boli. Spre exemplu, în bolile neoplazice stimularea răspunsului imun prin vaccinarea cu celule și antigene tumorale sau administrarea anticorpilor antitumorali sau a LIMFOCITELOR T specifice pentru a crea o IMUNITATE PASIVĂ, tratamentul cu CITOKINE și costimulatori sau cu activatori policlonali ai limfocitelor.

imunotoxină (E. *immunotoxin*) – reactiv citotoxic care se poate lega de o celulă-țintă specifică, prin intermediul unui anticorp, interferând cu metabolismul acesteia și producându-i moartea. Obținut prin cuplarea covalentă a unei toxine puternice (ABRINĂ, RICINĂ, TOXINĂ DIFTERICĂ), la care s-a păstrat secvența ce condiționează activitatea toxică, dar s-a îndepărtat sau inactivat situsul său principal de legare de celulele sensibile. Se folosesc ANTICORPI MONOCLONALI (imunoglobuline integrale sau fragmentul Fab) de la șoarece, produși față de un anumit antigen. Dacă antigenul respectiv este exprimat pe suprafața unei celule tumorale, acesta devine țintă, pentru imunotoxină, care se leagă specific de membrana celulară. Se formează complexul antigen-anticorp-toxină, care este endocitat, eliberat în FAGOSOM din care trece în citoplasmă, unde acționează asupra proteinelor sau asupra ADN. Cuplarea cu anticorpii monoclonali conferă specificitate de

acțiune toxinelor naturale protejând celulele normale. Activitate demonstrată în culturi de celule. Utilizare clinică limitată de lipsa unor metode sigure și eficiente.

inactivare – 1. (*virol.*) anularea infecțiozității unui VIRUS; 2. (*microbiol.*) omorârea unui MICROORGANISM; 3. (*imunol.*) inactivarea SISTEMULUI COMPLEMENT prin încălzire 30 min la 56°C.

inactivare fotodinamică – producerea de leziuni sau chiar moartea unor MICROORGANISME (în special bacterii), colorate cu coloranți fotoactivi (ACRIDIN ORANJ, ACRIFLAVINĂ, EOZINĂ, proflavină etc.), sub acțiunea iluminării puternice, în condiții aerobe. Efectul este determinat de producerea de OXIGEN SINGLET. Oxidarea fotochimică indusă de energia luminoasă asupra ADN viral asociat cu coloranți fotoactivi este răspunzătoare de inactivarea virusurilor prin același mecanism. Ea are aplicații clinice în tratarea leziunilor herpetice superficiale.

inactivare inserțională – anularea proprietăților unei gene (respectiv a produsului acesteia) prin inserția unui fragment (secvență) de ADN străin într-o secvență codificatoare a GENEI respective. În PLASMIDA pBR322, situsul de clivare pentru ENDONUCLEAZA DE RESTRICȚIE *Bam*HI este localizat în gena care codifică rezistența la TETRACICLINĂ, iar cel pentru *Pst*I în gena de rezistență la AMPICILINĂ. Dacă fragmentul de ADN străin este inserat în unul din aceste situsuri rezistența la antibioticul respectiv este anulată. În ingineria genetică inactivarea inserțională reprezintă o modalitate de a confirma integrarea unei secvențe de ADN străin într-un anumit situs într-o plasmidă (vector) sau altă moleculă de interes.

inbred strains (E.) – v. ANIMALE SINGENICE.

incertae sedis (L.) – termen utilizat pentru a desemna poziția incertă a unei anumite categorii taxonomice.

inch – unitate de măsură a lungimii, utilizată în Marea Britanie și SUA; 1 inch = 2,54 cm.

incluziuni (sin. corpi de incluziune) – denumire generică pentru diferite structuri prezente în celule normale și anormale. 1. (*virol.*) structuri nou-formate prezente în anumite celule parazitare de virusuri, vizibile la MICROSCOPUL fonic (diametru 1-30 μm), rotunde, ovalare, piriforme sau neregulate (după natura virusului infecțios), unice sau multiple, reprezentând în general „fabrici” de virus, adică zone localizate („focare”) în care s-a produs sinteza acizilor nucleici, a proteinelor virale și asamblarea VIRIONILOR. Pot fi intracitoplasmice (*LYSSAVIRUS*,

VIRUSUL OREIONULUI, *VIRUSUL VACCINAL*), intranucleare (*ADENOVIRUS*, *HERPESVIRIDAE*, *VARICELĂ*, *POLIOVIRUS*) sau intracitoplasmice și intranucleare (*VIRUSUL VARIOLEI*, *HUMAN HERPES VIRUS-3*). În stadiile timpurii sunt bazofile, în cele tardive devin acidofile. Cele intranucleare sunt constant bazofile. În fazele tardive sunt lipsite de virus infecțios, dar indică, prin specificitatea și localizarea lor, sediile celulare ale procesului de producere a virusului. Prezența lor reprezintă un indicator important pentru diagnostic în unele viroze (*CORPUSCULII BABEȘ-NEGRI* în rabie, *CORPUSCULII COWDRY TIP A* în cazul celulelor infectate cu virusurile herpesului uman 1 și 2, *CORPUSCULII GUARNIERI* în vaccină etc.); 2. (*bacteriol.*) la bacterii, incluziunile sunt formațiuni structurale inerte, prezente în citoplasmă, la sfârșitul perioadei de creștere activă, a căror abundență variază în funcție de condițiile de mediu. Pot fi incluziuni de GLICOGEN și AMIDON, de POLI β-HIDROXIBUTIRAT, CARBOXISOMI, granule de CIANOFICINĂ, POLIFOSFAT anorganic (polimetafosfat), incluziuni parasporale, granule de sulf. Sunt în general legate de activitatea metabolică a bacteriilor, cel mai adesea materiale de rezervă, utilizabile în lipsa nutrienților din mediu. Depunerea lor în forme polimere osmotice inerte reprezintă și o reacție de reglare a echilibrului osmotic celular.

incluziuni de polimetafosfat (corpusele Babeș-Ernst; granule de volutină) – v. GRANULAȚII METACROMATICE; POLIFOSFAT.

incluziuni Guarnieri – v. CORPUSCULI GUARNIERI.

incluziuni virale – v. INCLUZIUNI 1.

incompatibilitate – (*imunol.*) lipsa de identitate între antigenele celulare a doi indivizi, cu efecte nocive de mare gravitate în cazul transfuziei de sânge sau al transplantului de țesuturi și organe.

incompatibilitatea plasmidelor – fenomen corespunzător situației în care, după pătrunderea în celulă, două sau mai multe PLASMIDE omoloage (omogene sau izogene) nu pot fi menținute stabil în aceeași bacterie deoarece, printr-un proces polarizat, una o exclude pe cealaltă, indiferent care este rezidentă și care este de suprainfecție. Reprezintă unul din criteriile cele mai adecvate de clasificare a lor. Spre deosebire de plasmidele cu structură diferită, care sunt compatibile (pot coexista în aceeași bacterie), plasmidele dintr-un anumit GRUP DE INCOMPATIBILITATE nu pot coexista în aceeași celulă cu niciuna din plasmidele grupului respectiv. Bazele moleculare ale fenomenului nu sunt cunoscute. Au fost

incriminate: 1) competiția pentru un număr limitat de situsuri de legare, care asigură segregarea în celulele rezultate din diviziune; 2) acțiunea unor factori citoplasmatici (REPRESORI); 3) dereglarea sistemelor de replicare și segregare. Incompatibilitatea ar indica o inter-relație strânsă și, eventual, o origine evolutivă comună. Plasmida incompatibilă este notată cu prefixul *Inc*, urmat de o literă și uneori de un număr roman sau de o literă grecească. De exemplu, plasmide *IncFIII* sau *IncIα*.

incompatibilitate vegetativă – (micol.) fenomen controlat genetic descris la *Cryphonectria parasitica* prin care este împiedicată capacitatea a două tulpini fungice de a prezenta fuziuni hifale (ANASTOMOZE HIFALE). Influențează procesul de transfer al MICOVIRUSURILOR HIPOVIRULENTE.

incubare – procedeu de menținere a unor medii de cultură însămânțate sau a unor culturi de celule vegetale sau animale normale sau inoculate cu virusuri, în condiții favorabile de temperatură, umiditate, întuneric sau, după caz, iluminare etc. în incinte închise în condiții controlate (termostate, incubatoare). Procedul se aplică și ouălor embrionate inoculate cu *RICKETTSIA*, *Coxiella* sau unele virusuri.

incubație (L. *in* = în; *cubare* = a dormi) – intervalul de timp dintre momentul contaminării cu un agent patogen și apariția primelor simptome de boală.

indicator – substanță chimică utilizată pentru determinarea valorii *pH* a unui mediu, pe baza proprietății de a-și schimba culoarea în anumite limite ale acestor valori. De exemplu, indicatorul ALBASTRU DE BROMTIMOL are culoarea galbenă la *pH* 6,0 și albastră la *pH* 7,6.

indicator turnesol – V. LITMUS.

indicatorul Andrade – conține FUCHSINĂ ACIDĂ, soluție apoasă 0,5%, la care se adaugă NaOH 1 N, până la schimbarea culorii. Utilizat pentru a detecta producția de acid în mediile de cultură pentru bacterii; la *pH* 7,2 incolor, în mediu acid roșu, iar în mediu alcalin galben-pal.

indice chemoterapeutic – (virol.) raportul dintre cea mai mică concentrație antivirală activă și cea mai mare concentrație netoxică. Substanțele utilizate în CHIMIOTERAPIE trebuie să aibă un indice terapeutic cât mai ridicat.

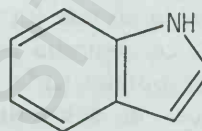
indice opsonic (sin. indice opsono-citofagic) – test pentru stabilirea puterii opsonizante a unui ser, recoltat de la un bolnav, comparativ cu cea a unui ser martor normal, neimunizat. Se urmărește numărul mediu de bacterii înglobate de cel puțin 50 de leucocite, după

15 min. la 37°C. Se calculează prin determinarea raportului dintre puterea opsonică a serului cercetat și cea a serului normal.

indice opsono-citofagic – V. INDICE OPSONIC.

indigen (nativ, autohton) – organism sau specie care este prezentă, în mod natural, într-un anumit mediu sau regiune (opus ALOHTON).

indol – 2,3-benzopirrol, produs de unele bacterii (*ESCHERICHIA COLI*, *Proteus vulgaris* etc.), prin degradarea TRIPTOFANULUI. Evidențierea acestei proprietăți, coroborată cu alte activități, este un test semnificativ pentru identificarea unor



bacterii. Astfel, poate fi detectată o contaminare fecală recentă a apei.

Inductest – V. TESTUL DE INDUCȚIE.

inductor – 1. (genet. microorg.) compus care determină sinteza unor cantități mari ale unei ENZIME implicate în METABOLISMUL său sau al unor compuși înrudiți, comparativ cu celulele care nu îl conțin. ALOLACTOZA, spre exemplu, activează transcrierea OPERONULUI LAC și sinteza enzimei β-GALACTOZIDAZA, necesară pentru metabolizarea LACTOZEI. În cazul INDUCȚIEI SINTEZEI ENZIMELOR catabolice, inductorii sunt SUBSTRATURILE pentru activitatea lor (AMIDONUL pentru AMILAZĂ, ZAHAROZA pentru INVERTAZĂ, lactoza pentru β-galactozidaze etc.). Unii dintre ei sunt foarte puternici, putând să crească sinteza enzimelor de peste 1000 de ori (respectiv mai multe procente din proteina celulară totală); 2. (virol.) INDUCȚIA LITICĂ a BACTERIOFAGULUI lizogen are loc foarte rar „spontan” sau cu o frecvență mărită sub acțiunea unor inductori: RADIAȚII ULTRAVIOLETE sau radiații X, peroxizi, AGENȚI ALKILANȚI, iperită azotată etc. Sub acțiunea acestor inductori, un număr mare de celule bacteriene mor, iar cele care supraviețuiesc suferă fenomenul de „inducție”, tradus prin trecerea profagului lor în starea de bacteriofag litic. Inductorii acționează, în general, prin legarea de moleculele de REPRESOR care împiedică transcrierea fiind legați de ADN în absența inductorului.

inductor „gratuit” – substanță chimică analoagă inductorilor naturali, care declanșează inducția sintezei unor ENZIME, dar care nu poate fi metabolizată de acestea. IPTG (izopropil-β-D-tiogalactopiranozid) nu este metabolizat de β-GALACTOZIDAZĂ, dar se leagă de REPRESORUL

LAC pe care îl inactivează și determină inducția OPERONULUI LAC și sinteza enzimei respective; v. INDUCȚIA SINTEZEI ENZIMELOR; INDUCȚIE LITICĂ.

inducția sintezei enzimelor – (*genet. microorg.*) mecanism de reglare a activității celulare reprezentat de creșterea sintezei unor ENZIME ca rezultat al prezenței în mediu a substratului asupra căruia acționează. De exemplu, inducția sintezei β -GALACTOZIDAZEI la *ESCHERICHIA COLI* în prezența LACTOZEI în mediu. În general, ENZIMELE INDUCIBILE sunt implicate în CATABOLISMUL surselor de carbon și energie. În unele cazuri, inducția poate fi declanșată și de unii analogi nemetabolizabili, cum este IPTG (INDUCTOR „GRATUIT”). Inducția nu este un proces de tip „tot sau nimic”, concentrația intracelulară a enzimelor induse putând varia în funcție de inductor (respectiv de substratul prezent în mediu).

inducție – (*virol.*) activarea unei infecții cu virus latent, care poate apărea „spontan”, respectiv determinată de factori neidentificați, ca în cazul virusului *Herpes* latent în ganglionii nervoși dorsali prin intervenția a diferiți factori (maladii intercurrente), traumatizarea suprafeței epiteliale, agenți imunosupresori, expunere la RADIATII ULTRAVIOLETE, factori hormonal (ciclul menstrual etc.) sau prin schimbarea condițiilor de creștere a celulelor infectate.

inducție enzimatică – (*genet. microorg.*) situație proprie sistemelor genetice (de exemplu, OPERONUL LAC de la *ESCHERICHIA COLI*), care reglează sinteza unor ENZIME numai în prezența unor molecule-inductor. În absența inductorului din mediu (LACTOZA sau o serie de analogi structurali naturali ca *melibioza*, *rafinioza* sau sintetici ca IPTG), sinteza β -GALACTOZIDAZEI este blocată, datorită legării unei molecule-represor de regiunea OPERATOR. În prezența acestora, inductorii se leagă de REPRESOR, convertindu-l la o formă inactivă, urmată de inducția (derepresia) sintezei enzimelor, prin transcrierea operonului la ARNm policistronic.

inducție litică – BACTERIILE LIZOGENE, care poartă un PROFAG integrat în GENOM, au capacitatea potențială de a suferi o evoluție litică, în urma trecerii profagului în starea de BACTERIOFAG vegetativ, cu producere de bacteriofag litic matur, în absența unei infecții exogene. Inducția litică poate apare „spontan” (fără o cauză cunoscută), cu frecvență mică (10^{-2} - 10^{-7} celule lizogene), sau cu frecvență mare, sub acțiunea unui INDUCTOR. Inducția implică participarea unor ENZIME fagice (EXCIZIONAZĂ ȘI INTEGRAZĂ).

inducție zigotică – fenomen de INDUCȚIE LITICĂ a PROFAGULUI λ , consecutiv conjugării între o celulă donator Hfr lizogenă (purtaătoare de profag) și o celulă-receptoare nelizogenă. Când segmentul cromosomal cu profag inserat este transferat într-o citoplasmă fără represor, începe transcrierea operonilor fagului și se declanșează infecția litică.

inel polar – structură microscopică inelară osmiofilă, unică sau multiplă, parte a COMPLEXULUI APICAL la *Apicomplexa* cu rol în pătrunderea acestora în celulele-gazdă; v. *APICOMPLEXA*.

inert – material (sticlă neutră, polimeri, celuloză pură, silicați etc.) incapabil să reacționeze chimic sau biologic, utilizat în laborator pentru imobilizarea ENZIMELOR, adsorbția celulelor dependente de ancorare, tehnici analitice fine etc.

inexine – v. *INNEXINE*.

infecție (L. *inficere* = a otrăvi, a deteriora) – capacitatea unui agent patogen de a pătrunde într-un organism, de a se localiza și multiplica suficient pentru a asigura stabilirea sa în gazdă, prin colonizarea tranzitorie sau pe termen lung și pentru a asigura transmiterea cu succes la o nouă gazdă sensibilă. Poate fi inaparentă sau asociată cu perturbarea stării de sănătate a gazdei și cu fenomene de disconfort corespunzând bolii infecțioase, adesea transmisibilă.

infecție abortivă – tip de infecție virală în care celula-gazdă este *nepermisivă* și nu permite multiplicarea virusului: informația genetică virală nu se poate exprima integral și ca urmare nu se formează virus progen. În cazul bacteriilor, după pătrunderea GENOMULUI fagic, acesta este degradat de ENDONUCLEAZELE DE RESTRICȚIE care acționează ca un sistem imunitar primitiv, față de substanțele străine (*nonself*). În cazul virusurilor animale, celulele nepermissive provin de la animale care, în general, nu sunt gazde naturale pentru virusurile respective.

infecție acută – tip de infecții cu durată limitată, după care, în general, agentul patogen este eliminat din organism, lăsând, după caz, o stare de imunitate mai mult sau mai puțin solidă. Sfârșitul lor este în funcție de virulența agentului patogen și de intensitatea reacțiilor de apărare ale SISTEMULUI IMUNITAR.

infecție cronică – tip de infecție virală cu evoluție îndelungată, datorită incapacității reacțiilor de apărare ale organismului de a elimina virusul din anumite celule, țesuturi, organe sau chiar din circulația sangvină. În unele cazuri, pot determina, după o perioadă lungă de evoluție,

fie îmbolnăviri cu caracter malign (VIRUSUL HEPATITEI B), fie complicații imunopatologice de tipul glomerulonefritelor cu COMPLEXE IMUNE. Numeroase MICROORGANISME patogene pot produce infecții cronice.

infecție de tip integrativ – tip de interacțiune descrisă inițial în relația bacterii/fag temperat, care poate evolua fie în sensul replicării fagului urmată de moartea celulei prin liză, fie în sensul unei relații compatibile cu viața celulei: GENOMUL viral este integrat în CROMOSOMUL gazdei ca PROFAG sau PROVIRUS (Lwoff, 1953) persistând nu numai în celula infectată ci și la descendenții ei, manifestându-și prezența prin exprimarea continuă a unora din GENELE virale a căror funcționare are, în principal, rolul de a menține starea integrată a genomului viral (fenomenul de LIZOGENIE). Trecerea genomului viral din starea de profag în stare autonomă este urmată de inițierea ciclului de replicare virală (INFECȚIE PRODUCTIVĂ), care duce la liza și moartea celulei (INDUCȚIE LITICĂ). TRANSFORMAREA MALIGNĂ, consecutivă integrării determinantilor genetici virali răspunzători de **oncogeneză** în cromosomii celulelor sensibile, este o varietate de interacțiuni de tip integrativ, urmată de modificări profunde ale celulelor-gazdă (producerea de tumori sau leucemii).

infecție echilibrată (*E. steady-state infection*) – tip de INFECȚIE PERSISTENTĂ, cronică, a unei culturi de celule unde are loc atât multiplicarea virusului necitocid cât și a celulelor, în care cele mai multe sau toate celulele sunt infectate în absența oricărei infecții exogene. Virusul este eliberat în mod continuu din celule, dar fără EFECT CITOPATOGEN. Realizată în cazul virusurilor, care sunt eliberate din celula infectată, prin înmugurire (*PARAMYXOVIRIDAE*, *RETROVIRIDAE*, *RHABDOVIRIDAE*, *TOGAVIRIDAE*). În cazul celulelor renale de la maimuță, SV40 se replică intens fără a perturba profund METABOLISMUL celulei-gazdă și fără EFECT CITOCID asupra celulelor pe care le infectează natural.

infecție endogenă – infecție produsă de un MICROORGANISM prezent în organism (parte din MICROBIOTA normală, de obicei oportunist) sau prezent latent într-un focar limitat, localizat la adăpost de mecanismele imunitare, de unde este reactivat.

infecție „endosimbiotică” – (*virol.*) infecția unei celule de către un virus care se poate replica fără a determina efecte citopatice.

infecție latentă – tip de infecție realizat, în particular, de virusurile din familia *HERPESVIRIDAE* (*HERPESVIRUS UMAN* 1, 2, 3, 4 și

5). Infecția cu HVU-1 are loc între șase luni și cinci ani după naștere (ca o stomatită acută, clinic evidentă numai în 10-15% din cazuri), iar cea cu HVU-2 la începutul vieții sexuale. În cursul primei infecții, virusul se multiplică în celulele epiteliale, după care migrează pe calea axonilor în ganglionii senzoriali și autonomi, stabilește o infecție latentă în neuronii locali, unde este menținut într-o stare în care nu poate fi afectat de mecanismele normale de apărare ale gazdei (nu poate fi detectat nici ca virus, nici ca antigene virale sau ARN transcris de la genomul viral). LATENȚA este menținută printr-un echilibru între gazdă și FACTORII DE TRANSCRIERE și replicare ai GENOMULUI viral. Ea poate fi perturbată de factori externi, care îndepărtează blocajul transcrierii genomului viral, activează (sau reactivează) infecția latentă, determinând infecții litice caracteristice (*herpes recidivant*).

infecție litică – infecție virală productivă (în special cu BACTERIOFAGI), însoțită de producerea de virus matur și urmată de eliberare din celula-gazdă, în urma lizei acesteia.

infecție neproductivă – tip de infecție virală abortivă, în care sunt sintetizați unii componenți (sau toți) ai VIRIONULUI, dar nu se produce virus infecțios. Apare, în general, când celula-gazdă este *nepermisivă* sau când este infectată cu un VIRUS DEFECTIV. În acest ultim caz, infecția poate deveni patentă prin co-infecție sau co-cultivare cu un VIRUS HELPER.

infecție persistentă – proces patologic reprezentat de prezența îndelungată a unui agent patogen (virus sau MICROORGANISM) în organismul-gazdă, determinat de o stare de echilibru între cei doi parteneri. În cazul virusurilor, relația a fost descrisă și în culturi de celule. Au fost descrise trei mecanisme: 1) starea de „purător”; 2) INFECȚIA ECHILIBRATĂ (*steady-state infection*); 3) starea de GENOM viral integrat în genomul celulei-gazdă.

infecție prin contact – modalitate de transmitere a unui agent patogen, în care între organismul infectat și cel receptor există o legătură strânsă, fără participarea vreunui factor de mediu, ca în infecțiile transmise prin mușcătură (*FEBRA MUȘCĂTURII DE ȘOBOLAN* sau *sodoku*, infecții cu anaerobi, *RABIE*), prin supt (*febra Q* și tuberculoza la animale, infecții cu piogeni la om), prin sărut (tuberculoză pulmonară, sifilis, *MONONUCLEOZĂ INFECȚIOASĂ*), prin contact cutanat direct (*DERMATOMICOZE*) sau contact sexual (sifilis, gonoree, SIDA, hepatita C etc.).

infecție productivă – infecția unei celule în care are loc replicarea virusului cu formarea de particule virale complete (VIRIONI).

infecție sinergică – (virol.) infecție asociată cu două virusuri neînrudite, în cursul căreia unul dintre ele se poate replica mai intens decât normal datorită prezenței concomitente a celuilalt virus. În consecință, unele virusuri care separat nu se pot replica și dispersa în țesuturile plantei, dobândesc capacitatea de a produce infecții sistemice. Fenomenul a fost descris la grupul relativ divers numit *POTYVIRUS*, care infectează un spectru larg de plante mono- și dicotiledonate, dintre care cel mai studiat este *Potatovirus y* (patogen pentru plantele de cartof).

infecție transformantă – varietate de interacțiuni de tip integrativ, caracteristică virusurilor oncogene (*ADENOVIRIDAE*, *HERPESVIRIDAE*, *RETROVIRIDAE*), în care integrarea determinantilor genetici răspunzători de oncogeneză în CROMOSOMII celulei animale este urmată de TRANSFORMAREA MALIGNĂ a celulelor infectate și producerea de tumori solide sau de leucemii.

infecții emergente – termenul definește o serie de infecții a căror incidență a devenit brusc prevalentă în ultimii ani sau care este posibil să crească în perioada imediat următoare. În concepția actuală nu se referă numai la o serie de boli „noi”, ci și la o serie de boli „re-emergente”, considerate ca foarte limitate sau chiar eradicate și controlate ca răspândire cu ajutorul antibioticelor. În acest cadru, în anii 2000 au fost înregistrate, în diferite regiuni ale lumii, o serie de infecții ca: ANTRAXUL, BOALA LYME, Ebola, febra de West Nile, febra de Rift Valley, febra galbenă, holera, leptospirozele, LISTERIOZA, rujeola ș.a. Și în trecut au existat astfel de infecții emergente (ciuma, holera, sifilisul, variola ș.a.). În prezent, sunt cunoscute ~45 de tipuri de infecții emergente (bacteriene, virale, fungice, produse de protozoare sau PRIONI). În apariția lor au fost incriminați o serie de factori favorizanți ca: urbanizarea rapidă și industrializarea generatoare de aglomerări umane, subdezvoltarea economică, modificări ale alimentației (centralizarea excesivă), transportul internațional rapid, comportamentul uman deviat, sexualitatea promiscuă (SIDA, hepatite etc.), infecțiile spitalicești, rezistența multiplă la antibiotice, contactul cu natura sălbatică și „importul” unor infecții ale primatelor sălbatice etc. Se adaugă o serie de factori care țin de agenții patogeni: recombinația/reasortarea genetică în

cazul unor virusuri ARN cu GENOM segmentat (gripă), factori de virulență condiționați de PLASMIDE (ENTEROTOXINELE, factorul de aderență, factorul de invazie de la *ESCHERICHIA COLI*, HEMOLIZINELE, neurotoxinele C, D, E de la *CLOSTRIDIUM BOTULINUM*), de BACTERIOFAGI (toxina de la *Corynebacterium diphtheriae*), enterotoxine etc. sau de TRANSPOZONI (la *Vibrio cholerae*, *Shigella dysenteriae*, *Yersinia pestis* etc.). Infecțiile emergente afectează și plantele: rugina brună a trestiei de zahăr, produsă de *Puccinia melanocephala* de secole în anumite zone din Camerun, a apărut în Republica Dominicană datorită transportului SPORIILOR peste Oceanul Atlantic sub acțiunea unor mase de aer ciclonic. Se consideră că diminuarea diversității plantelor creează condiții favorabile pentru apariția maladiilor emergente.

infecții lente – grup de infecții, evoluând cu incubatie foarte lungă, evoluție progresivă și lentă, datorită persistenței agentului patogen în organismul-gazdă, fără a omorî celulele pe care le parazitează și fără a produce semne de infecție. Pot determina sau declanșa boli cronice degenerative. Patogenie controversată. Unele pot fi virale, cum sunt cele produse de *Lentivirinae* (familia *RETROVIRIDAE*) sau panencefalita sclerozantă subacută (*Paramyxovirus*) sau panencefalita ovinelor (virusul Vișna). Altele, sunt determinate de PRIONI (MALADIA CREUTZFELDT-JAKOB, SCRAPIE).

infecții nosocomiale – infecții dobândite în mediul spitalicesc, frecvent produse de bacterii ca: *ESCHERICHIA COLI*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* ș.a. În prezent, agravate de prezența tulpinilor cu rezistență multiplă la antibiotice.

infecțiozitate (*E. infectivity*) – 1. atribut al virulenței reprezentat de capacitatea unui agent patogen de a-și stabili o localizare și de a forma un focar primar de infecție, atunci când ajunge pe suprafața sau în interiorul corpului gazdei; 2. capacitatea unei boli infecțioase transmisibile de a fi transmisă la alte persoane în anumite condiții date (contagiozitate; comunicabilitate).

infestare (*L. infestare*=a ataca; de la *infestus*=ostil) – termen ce definește prezența unor metazoare parazite (diferite stadii de dezvoltare, inclusiv adulți, ale unor helminți, insecte, căpușe etc.) în organismul unei gazde sau pe suprafața acestuia. Folosit frecvent incorect, în locul celor de contaminare sau infecție.

inflamason (*E. inflammasome*) – complex multiproteic (fig. I6) descris ca o „platformă moleculară” intracelulară, care declanșează

activarea CASPAZELOR proinflamatoare și producerea de INTERLEUKINĂ 1 β (IL-1 β), prin clivare a acestora a precursorului proIL-1 β . Include în structura sa CASPAZA 1 și CASPAZA 5 precum și alte molecule (CARD/ASC, NLRP3 etc.) al căror rol este mai mult sau mai puțin definit, dar care au o importanță particularitate de a conține mai multe domenii distincte de

interacțiune proteină-proteină, utilizate pentru asamblarea de complexe multicomponente. În celulele normale, inflamasomii sunt prezenți în cantitate foarte mică. Formarea lor este foarte tranzitorie, fapt care explică lipsa caspazelor proinflamatoare. Inflamasomii reprezintă factori extrem de importanți în IMUNITATEA NATURALĂ (înnăscută); v. CASPAZE.

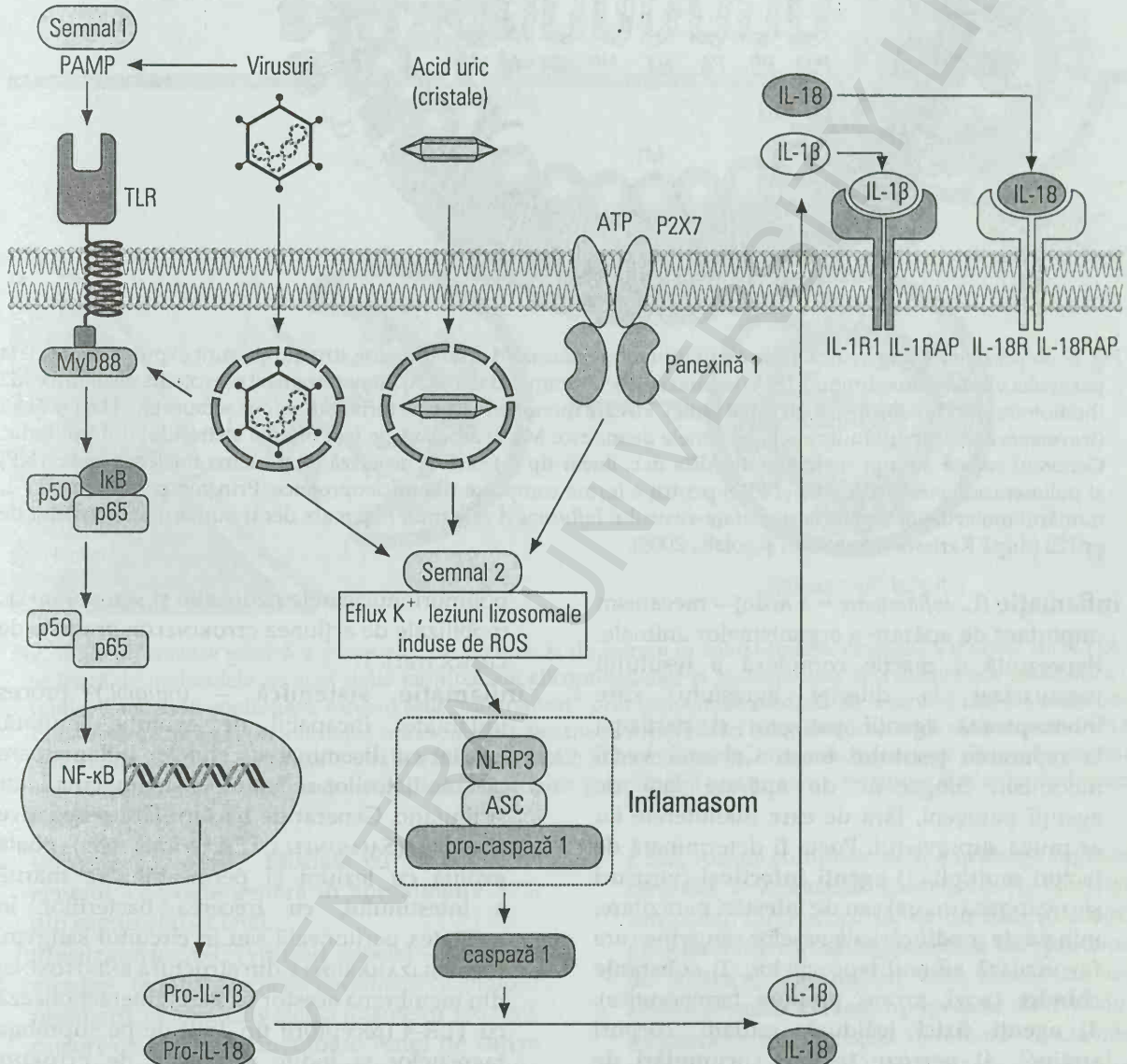


Fig. I6. Reprezentare schematică a rolului inflamasomului în producția de citokine proinflamatoare (IL-1 β și IL-18), evidențiind cascada de procese intracelulare și extracelulare implicate. Activarea factorului de transcriere NF- κ B (prin intermediul PAMP, inclusiv cele virale) permite sinteza pro-IL-1 β și pro-IL-18. În paralel, inflamasomul, prin intermediul NLRP3, „sesizează” prezența diferitelor tipuri de semnale: PAMP (inclusiv cele de origine virală), ATP, efluxul de K $^{+}$, cristale, specii reactive ale oxigenului (ROS). În continuare, este recrutată proteina ASC, care duce la activarea caspazei 1 ce va cataliza transformarea pro-IL-1 β și pro-IL-18 în IL-1 β și, respectiv, IL-18. ASC: Apoptosis-associated Speck-like protein containing CARD (CARD: carboxi-terminal Caspase-Recruitment Domain); I κ B: inhibitor al NF- κ B; IL-1 β : interleukina 1 β ; IL-18: interleukina 18; MyD88: Myeloid Differentiation primary response gene (88); NF- κ B: Nuclear Factor κ B (factor de transcriere); NLRP3: NLR family PYD-containing Protein 3 (NLR: NOD-Like Receptor; NOD: Nucleotide-binding Oligomerization Domain; PYD: PYrin Domain - domeniu de aproximativ 95 de aminoacizi, localizat la capătul N-terminal al proteinelor pirinice implicate în inflamație și apoptoză); P2X7: receptor purinergic (legarea ATP de acest receptor activează canalul panexină 1 care va elibera IL-1 β și IL-18 în spațiul extracelular); p50 și p65: subunități ale NF- κ B; PAMP: Pathogen-Associated Molecular Pattern; TLR: Toll-Like Receptor;

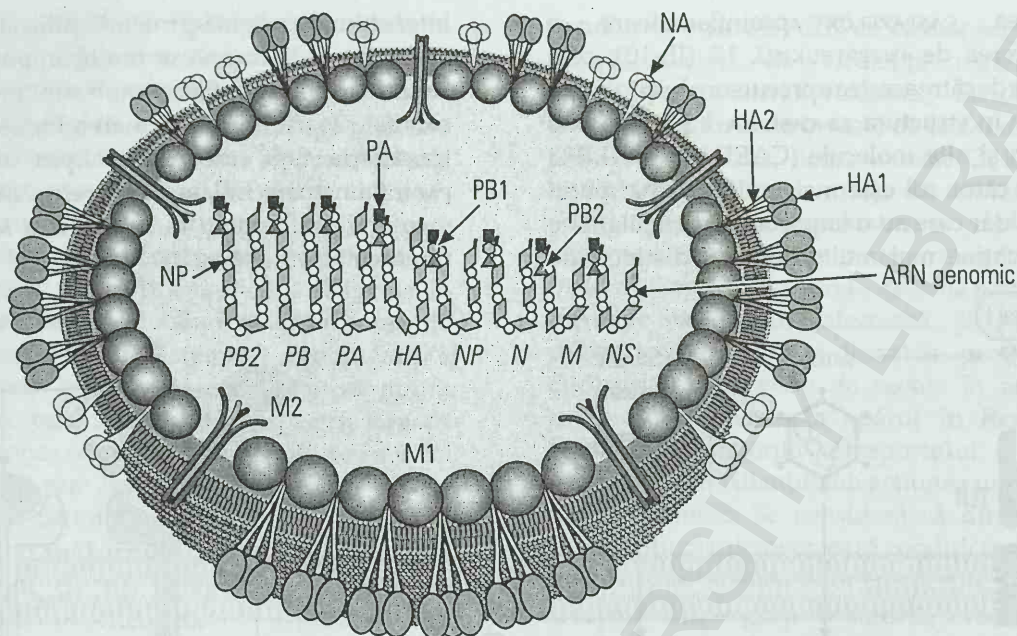


Fig. 17. Reprezentare schematică a structurii virusului *Influenza A*. Trei proteine structurale sunt expuse la suprafața particulei virale: hemaglutinina (HA; homotrimer), neuraminidaza (NA; homotetramer) și proteina de matrice M2 (homotetramer care formează un canal ionic). Fiecare monomer HA este format din două subunități: HA1 și HA2 (traversează stratul dublu-lipidic). Proteinele de matrice M1 se asociază pe fața internă a stratului dublu-lipidic. Genomul constă din opt segmente de ARN m.c. linear tip (-) care se asociază cu proteina nucleocapsidei (NP) și polimerazele virale (PA, PB1 și PB2) pentru a forma complexe ribonucleoproteice. Prin comparație cu HIV-1, numărul moleculelor de HA la suprafața virusului *Influenza A* este mult mai mare decât numărul moleculelor de gp120 (după Karlsson-Hedestam și colab., 2008).

inflamație (L. *inflammare* = a arde) – mecanism important de apărare a organismelor animale. Reprezintă o reacție complexă a țesutului vascularizat la diferite agresiuni, care interceptează agenții patogeni și participă la repararea țesutului lezat. Cel mai vechi mecanism filogenetic de apărare față de agenții patogeni, fără de care mamiferele nu ar putea supraviețui. Poate fi determinată de factori multipli: 1) **agenți infecțioși** (virusuri și MICROORGANISME) sau de infestări parazitare; inițiată de modificări ale vaselor sangvine care favorizează afluxul leucocitelor; 2) **substanțe chimice** (acizi, toxine, produse farmaceutice); 3) **agenți fizici** (căldură, radiații, corpuri străine); 4) **necroze tisulare, acumulări de mucus, colesterol**; 5) **cauze imunologice** (reacții de hipersensibilitate); 6) **cauze patologice** (afecțiuni articulare, traumatisme, tumori carcinoide etc.). Poate fi acută sau cronică. Deși are funcție protectoare, de limitare a infecției și de stimulare a reparației țesuturilor lezate, inflamația poate fi *per se* dăunătoare, producând lezarea unor țesuturi și boală.

inflamație imunitară – tip de reacție inflamatorie determinată de RĂSPUNSUL IMUN dobândit față de un antigen, asociat cu participarea unor celule aparținând IMUNITĂȚII NATURALE (înnăscute) ca

polimorfonuclearele neutrofile și MACROFAGELE, mobilizate de acțiunea CITOKINELOR produse de LIMFOCITELE T.

inflamație sistemică – (imunol.) proces inflamator incapabil de evoluție limitată, asociat cu diseminarea celulelor inflamatoare și a mediatorilor activați în sistemul circulator și limfatic. Generat de bacterii Gram-negative enterice (*SALMONELLA*, *Escherichia* etc.) poate evolua cu leziuni și permeabilizare mărită a intestinului, cu trecerea bacteriilor în cavitatea peritoneală sau în circuitul sangvin. LIPOPOLIZAHARIDELE din structura ENDOTOXINEI din membrana acestor bacterii, interacționează cu TLR-4 (receptorii tip Toll) de pe suprafața fagocitelor și induc producția de CITOKINE inflamatoare: IL-1, IL-6, IL-8, TNF- α , care sunt eliberate în circulația generală. Unele dintre acestea (IL-1, IL-6, TNF- α) sunt pirogeni endogeni care produc febră. În ficat, citokinele induc sinteza de proteine de fază acută (PROTEINA C-REACTIVĂ, proteinele SISTEMULUI COMPLEMENT, FIBRINOGEN, LECTINA DE LEGARE A MANANULUI etc.) care la rândul lor intensifică FAGOCITOZA și distrugerea patogenilor. Aspectul clinic se complică: febră necontrolabilă, edem, permeabilitate vasculară crescută, eflux de lichide din sistemul vascular, hipotensiune și

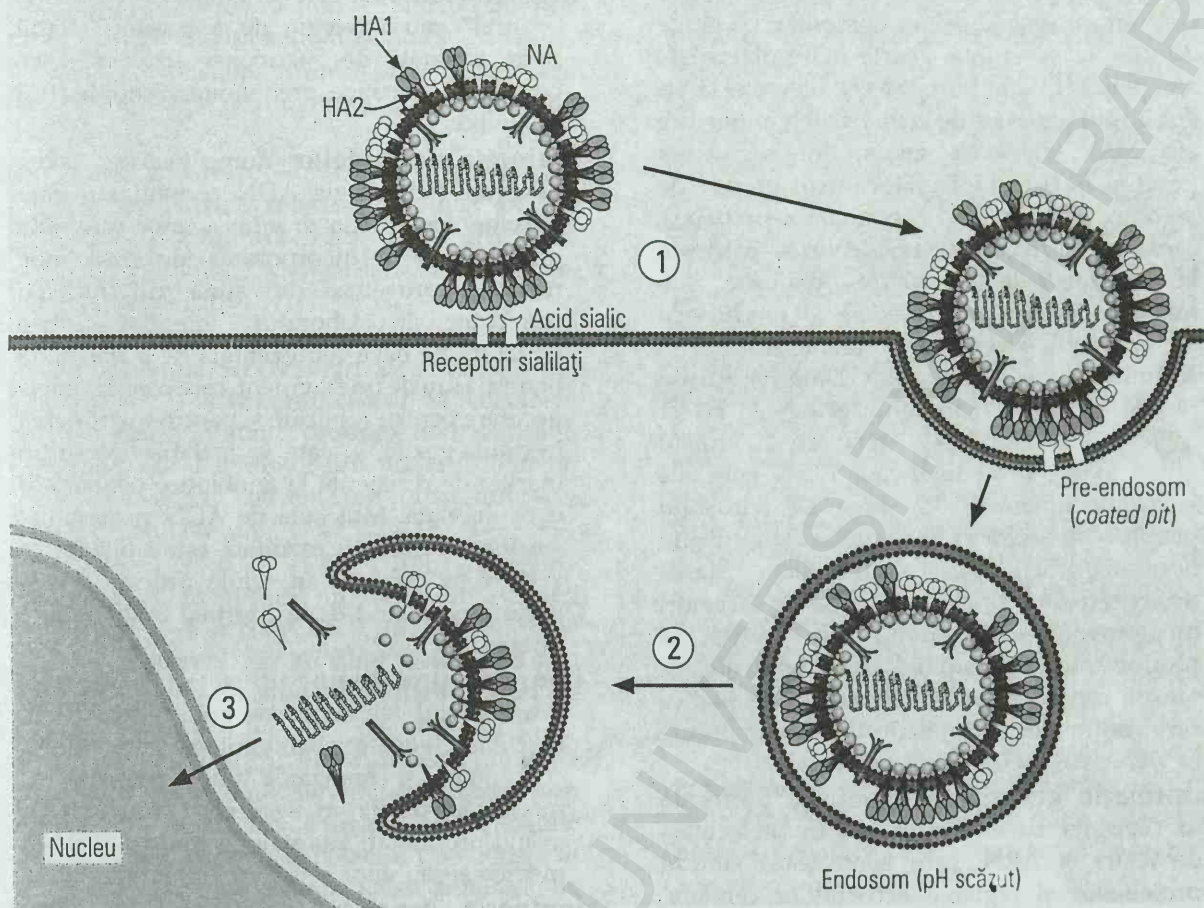


Fig. 18. Reprezentare grafică a proceselor de fuziune și de intrare în celula-țintă a virusului *Influenza A*: 1) HA1 se leagă de moleculele de acid sialic terminal ale glicoproteinelor și glicolipidelor din membrana plasmatică a celulei-țintă; 2) în continuare, virusul este „internalizat” prin endocitoză mediată de receptori într-un endosom; valoarea scăzută a pH (în interiorul endosomului) declanșează modificări conformaționale ale moleculelor de HA care expun peptidul de fuziune virală localizat în HA2; 3) în continuare, complexul genomic ribonucleoproteic este transportat în nucleu, unde se inițiază transcrierea și replicarea genomului viral (după Karlsson-Hedestam și colab., 2008).

stare de șoc septic, asociate cu dezechilibru general, ce poate genera în aproximativ 30% din cazuri sfârșit letal.

Influenzavirus A-C (virusuri gripale) – genuri de virusuri, familia *ORTHOMYXOVIRIDAE*, cu VIRIONI pleomorfi, aproximativ sferici (diametru 100 nm), uneori cu forme filamentoase lungi de câțiva μm , având o regiune centrală (CORE) alcătuită din mai multe fragmente ribonucleoproteice, incluse într-o matrice proteică și acoperite de un înveliș extern lipoproteic pe suprafața căruia se găsesc două tipuri de SPICULE: HEMAGLUTININE (HA) și NEURAMINIDAZE (NA). GENOMUL viral, format din ARN m.c. linear tip «-», este segmentat în 8 fragmente cu lungimi diferite (890-2341 de nucleotide) și codifică 10 proteine. Fragmentele de ARN, după asociere cu proteina virală NP (fig. 17), formează „complexe ribonucleoproteice” având lungimi de ~60 nm și diametrul de

6 nm. Aceste complexe ocupă întreaga regiune centrală a virionului (CORPUSCULUL CENTRAL sau CORE), fiind acoperite de un strat (matrice) gros de 6 nm format de proteina M1 (proteina de matrice). Ansamblul este învelit de un PEPLOS (ÎNVELIȘ EXTERN) lipoproteic, derivat din membrana celulei-gazdă, în care sunt inclavate spiculele (HA și NA). Replicarea genomului are loc în NUCLEU cu participarea proteinelor P1, P2, P3 (complexul transcriptazei), pe calea unui intermediar ARN tip «+», care servește ca matriță pentru sinteza de noi molecule genomice ARN tip «-» (fig. 18). Proteinele sunt sintetizate în citoplasmă și migrează în nucleu unde are loc morfogeneza virusului. HA și NA sunt sintetizate la nivelul RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS celular, de unde migrează pe fața internă a membranei celulare. Eliberare prin „înmugurire”. Patogenitate pentru om (virusurile umane A și B, diferite ca structură

antigenică), pentru păsări, cai și porcine. Infecții respiratorii sporadice sau epidemice cu grade diferite de severitate. Foarte mare diversitate antigenică (13 subtipuri pe baza diferenței HA și 9 subtipuri derivate de la diferențele antigenice ale NA). Existența genomului segmentat permite, în cursul infecțiilor mixte, procese de „reasortare genetică” (PSEUDORECOMBINĂRI), care generează variante noi de virus, rezistente la mecanismele imunitare, realizate sub influența infecțiilor anterioare și producerea de epidemii severe cu letalitate ridicată la anumite grupe de populații. Datorită acestui proces, genomul virusului gripei A H1N1 (porcine) conține 34,4% gene de la virusul gripei aviare nord-american, 17,5% gene ale virusului uman, 17,5% gene ale virusului porcino euro-asiatic și 30,6% gene ale virusului nord-american clasic (endemic). Marea diversitate face dificilă producția de vaccinuri în perioadele interepidemice. În prezent, se produc vaccinuri subunitare (fragmente de virion) reprezentate de oligopeptide sintetice care conțin EPITOPII glicoproteinelor implicate în VIROPEXIE; v. ORTHOMYXOVIRIDAE.

informație genetică – informația codificată în secvența bazelor azotate din moleculele de ADN și ARN, care controlează sinteza proteinelor și reglarea activităților celulare. Esențială pentru determinarea FENOTIPULUI și multiplicarea virusurilor și organismelor.

informosom – complex molecular format din ARNm asociat cu proteine neribosomale, cu densitate mică de plutire (*buoyant density*). Are, probabil, rolul de a proteja de atacul nucleazelor mesajul genetic în cursul transportului ARNm din NUCLEU în citoplasmă.

infra+ – prefix cu semnificația „sub”, „mai jos”, „departe” (de exemplu, spectru infraroșu).

infraroșii – radiații electromagnetice cu lungimi de undă (λ) mai mari decât „extremitatea roșie” a spectrului vizibil, cuprinse între lumina vizibilă și microunde (având deci, $\lambda = 0,75 \mu\text{m}$ până la $1000 \mu\text{m}$). Utilizate în SPECTROSCOPIE pentru a obține informații privind identitatea anumitor grupuri de atomi și natura legăturilor chimice.

infraspecific – termen ce descrie o categorie taxonomică inferioară nivelului de SPECIE.

infrasubspecific – termenul descrie un nivel taxonomic inferior SUBSPECIEI.

infuzori – termen utilizat inițial pentru a desemna organisme microscopice din categoria protozoarelor ciliate (*Ciliophora*) datorită dezvoltării lor în infuzii apoase de substanțe de origine vegetală.

ingineria anticorpilor (E. *antibody engineering*) – „arta” sau strategia de a produce stabil mari cantități de ANTICORPI MONOCLONALI, cu calități specifice predefinite (Schönherr și Houwink, 1984).

ingineria plasmidelor – domeniu al INGINERIEI GENETICE (tehnologia ADN recombinat) care permite construcția *in vitro* a unor PLASMIDE artificiale, prin încorporarea de GENE noi, naturale, provenite din surse diferite sau sintetizate în laborator, integrate într-o structură de bază reprezentată de o plasmidă naturală sau de un fragment, care conțin genele necesare pentru replicare și pentru menținerea în celula-gazdă, în care va fi transmisă, și un marker de rezistență la antibiotice pentru a fi ușor decelată. Molecula de ADN recombinat (*engineered plasmid*) rezultată este utilizată ca VECTOR DE CLONARE în celule procariote sau eucariote, putând depăși virtual orice barieră de specie.

ingineria proteinelor (E. *protein engineering*) – ansamblul tehnicilor de studiu structural, biochimic, genetic și imunologic care permit conceperea și realizarea unor proteine cu modificări dorite în secvența aminoacizilor având proprietăți adaptate nevoilor cercetării, medicinei sau unor activități industriale.

inginerie genetică (sin. tehnologia ADN recombinat; E. *genetic engineering*; *recombinant DNA technology*; Fr. *génie génétique*) – ansamblul tehnicilor, de regulă neconvenționale, care ocolesc ciclul sexual, prin care se obțin celule sau organisme cu proprietăți ereditare noi (ORGANISME MODIFICATE GENETIC), prin formarea și încorporarea de noi combinații de material genetic natural sau artificial, exogen, destinat să aducă un caracter nou favorabil, neinclus originar în patrimoniul ereditar al organismului respectiv sau destinat să înlocuiască o porțiune defectuoasă a materialului genetic respectiv, ca, de exemplu, o GENĂ anormală sau mutantă (TERAPIE GENICĂ). Bacteriile reprogramate genetic pe această cale au aproximativ 99% din structura genetică a celulelor parentale originare și numai 0,1-1% gene adiționale, care, de regulă, nu au fost introduse niciodată prin procese de transfer naturale. Denumiri nerecomandate: „manipulare genetică”, „bricolaj genetic”, datorită caracterului lor ambiguu, nedelimitat clar și cu rezonanță antropomorfă, precum și pentru caracterul lor prea general și uneori, peiorativ.

inhibarea hemadsorbției – (*virol.*) test serologic prin care hemadsorbția eritrocitelor pe celulele infectate cu anumite virusuri este

inhibată prin interacțiunea anticorpilor cu suprafața virusului hemadsorbant.

inhibitor – substanță chimică sau alt factor care inhibă o reacție enzimatică sau o activitate de altă natură.

inhibitor alosteric – moleculă mică a cărei legare de SITUSUL ALOSTERIC al unei ENZIME deplasează echilibrul în favoarea unei stări de mică afinitate pentru enzimă (EFECTOR ALOSTERIC negativ).

inhibitor competitiv – substanță capabilă să producă INHIBIȚIA COMPETITIVĂ a activității unei ENZIME sau a legării unui LIGAND de receptorul său normal. Inhibiția produsă de o anumită concentrație a inhibitorului poate fi anulată, măbind suficient concentrația substratului sau a ligandului natural.

inhibitorul C1 (C1INH sau C1inh) – proteină plasmatică cu rol de inhibitor al activării căii clasice a SISTEMULUI COMPLEMENT. Este o SERIN-PROTEINAZĂ al cărei deficit genetic produce o maladie ereditară: edemul angioneurotic.

inhibiția activității enzimelor (inhibiție prin produs final; retroinhibiție; inhibiție prin FEEDBACK) – mecanism de reglare fină, cu acțiune instantanee, prezent la bacterii, care constă în blocarea activității primei ENZIME a unei căi de biosinteză sub acțiunea produsului final aflat în exces. Promptitudinea este determinată de blocarea activității enzimelor deja existente în celula bacteriană (represia sintezei este comparativ un proces mult mai lent). Împiedică supraproducția de intermediari cu masă moleculară mică (aminoacizi, baze purinice, baze pirimidinice etc.).

inhibiția prin feedback – v. INHIBIȚIA ACTIVITĂȚII ENZIMELOR.

inhibiția prin produs final (retroinhibiția) – v. INHIBIȚIA ACTIVITĂȚII ENZIMELOR.

inhibiție alosterică – proces caracteristic ENZIMELOR ALOSTERICE, implicând inhibarea unei reacții, determinată de un LIGAND fixat într-unul sau în mai multe situsuri diferite de SITUSURILE CATALITICE. Legarea inhibitorului (EFECTOR ALOSTERIC) de un SITUS ALOSTERIC al enzimei determină o schimbare de conformație și o modificare a proprietăților cinetice ale situsurilor catalitice (afinitate scăzută sau inactivitate).

inhibiție competitivă – 1. mecanism de acțiune antimicrobiană indirectă, având ca prototip SULFAMIDELE, prin care datorită unei mari asemănări de structură chimică (analogie sterică), acestea se substituie unui metabolit esențial – ACIDUL PARAMINO BENZOIC (APAB) –

blocând procesele de sinteză în care acesta este implicat. În această concurență (competiție), sulfamidele se comportă ca o ANTIVITAMINĂ cu o mare capacitate de substituie, prin care celulele bacteriene sunt lipsite de o cale metabolică esențială; 2. inhibiția activității unei enzime de către un INHIBITOR, care se leagă de SITUSUL ACTIV al unei ENZIME sau de SITUSUL DE LEGARE al unui receptor, împiedicând legarea SUBSTRATULUI sau a LIGANDULUI normal. Inhibiția poate fi anulată măbind concentrația substratului sau a ligandului normal.

inhibiție de contact – fenomen de inhibare a mobilității, încetinire a METABOLISMULUI și stopare a diviziunii, observat în cazul celulelor eucariote cultivate *in vitro* în strat monocelular, când celulele ajung în contact direct (cultura devine confluentă). Este prezent și *in vivo* în cursul formării țesuturilor diferențiate. Pierderea acestor proprietăți, în cazul celulelor transformate malign, permite formarea de colonii multistratificate.

inhibiție necompetitivă – proces de inhibare a activității enzimatică în care substanța inhibitoare se leagă pe suprafața enzimei la un situs diferit de cel de care se leagă substratul normal, deci fără nicio interferență cu legarea acestuia.

inițiator – 1. (*genet. microorg.*) produs al unei gene care interacționează specific cu situsul de replicare al unui REPLICON, determinând inițierea unui nou ciclu de replicare a ADN; 2. secvență scurtă de ADN, situată în jurul situsului-start din regiunea PROMOTOR, care permite inițierea TRANSCRIERII GENETICE de către ARN polimerază; 3. moleculă de ARNt inițiator, care poartă aminoacidul ce inițiază sinteza catenei polipeptidice (N-FORMILMETIONINA la procariote și METIONINA la eucariote). Recunoaște codonul AUG și inițiază TRADUCEREA; 4. compus chimic adăugat unui monomer, pe care îl activează pentru a iniția reacția de polimerizare; 5. în oncogeneza produsă de RETROVIRUSURI, funcția de ADN polimerază a transcriptazei inverse necesită o amorsă (*primer*) reprezentată de o moleculă de ARNt celular, care a fost preluat de VIRION în perioada asamblării sale, din ultima celulă-gazdă. Pentru virusul SARCOMULUI Rous, această amorsă este o moleculă de ARNt pentru TRIPTOFAN.

inițiere (*E. priming*) – începutul sintezei unui polipeptid prin traducerea informației genetice din ARNm, la nivelul RIBOSOMILOR. Situsul de la care începe TRADUCEREA este indicat de prezența CODONULUI AUG (uneori GUG) care

leagă N-formilmietionil-ARNt la procariote, sau AUG, care leagă metionil-ARNt la eucariote.

injectisom – nanomașină complexă asociată cu tipul III de secreție a proteinelor, care permite bacteriilor să elibereze proteinele efectoare prin membranele celulelor eucariote, printr-un mecanism asemănător celui de seringă. Prezintă la mai multe specii de bacterii patogene pentru animale (*ESCHERICHIA COLI* enteropatogenă, *E. coli* enterohemoragică, *Yersinia pestis*, *Salmonella enterica*, *Shigella flexneri*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia pseudomallei*, *Chlamydia trachomatis* etc.) sau pentru plante (*Erwinia carotovora*, *Pseudomonas syringae* etc.). Are o structură asemănătoare celei a flagelului (derivând probabil de la același ancestor), adecvată pentru a funcționa ca un aparat special de export pentru proteinele efectoare din celula bacteriană prin membrana celulei eucariote, fie în CITOSOL, fie pe fața citosolică a membranei. La *Salmonella typhimurium*, injectisomul are o structură bazală cilindrică similară corpului bazal al flagelului, compusă din două discuri inelare legate de membrana internă și, respectiv, membrana externă și stratul de PEPTIDOGLICAN al bacteriilor Gram-negative. Structura de bază este continuată cu un „ac” ca de seringă rigid, lung de 58 nm și diametrul intern 7 nm, un filament lung de 600 nm și diametrul 12 nm sau cu un pil de tip IV (la *P. syringae*) lung de câțiva μm și diametrul de 6-8 nm. Discul extern, asociat cu membrana externă bacteriană, conține SECRETINE, o familie de proteine formatoare de pori. Asamblarea acului se realizează prin polimerizarea helicală a 100-150 de molecule de proteine. El are la extremitatea liberă un complex molecular care, în contact cu membrana celulei eucariote, controlează asamblarea unui por de translocatie, pe care îl inseră în membrana acesteia și prin care sunt introduse proteinele efectoare. Asamblarea structurii complexe a injectisomului este asistată de trei tipuri diferite de CHAPERONE. Deoarece canalul central al injectisomului are un diametru foarte mic de la structura bazală până la vârful „acului”, este probabil că proteinele sunt exportate nepliate.

injecție – introducerea sub presiune a unui lichid sau suspensii în grosimea unui țesut (subcutanat, intramuscular etc.), într-o cavitate naturală sau patologică sau într-un vas sanguin.

injecție de rapel (injecție de „redeșteptare” a imunității) – injecție secundară sau repetată de VACCIN, menită să intensifice eficient și

rapid imunitatea vaccinală primară. Bazată pe MEMORIA IMUNOLOGICĂ (REAȚIE ANAMNESTICĂ) determină, cu o doză mai mică de antigen, creșterea bruscă și masivă a anticorpilor (IgG), uneori IgA sau IgE, cu mai mare afinitate de legare a antigenului și menținerea lor o perioadă mai îndelungată (RĂSPUNS IMUN humoral secundar). Are la bază numărul mărit de LIMFOCITE B imunocompetente după răspunsul primar, diferențierea lor rapidă la plasmocite și creșterea bruscă a numărului CELULELOR CU MEMORIE.

innexine – structuri analoage CONEXINELOR de la vertebrate, prezente la nevertebrate la nivelul joncțiunilor permeabile (*gap junctions*).

inocul – material infecțios conținând virus activ sau MICROORGANISME viabile, introdus în mod deliberat într-un mediu de cultură (cultură de celule), cu scopul formării de colonii sau multiplicării lui sau în organismul animal sau vegetal, cu scopul infectării sau producerii unei boli experimentale.

inoculare – introducerea de material infecțios (virusuri sau MICROORGANISME) în culturi de celule, respectiv, în medii de cultură, pentru a asigura după INCUBARE multiplicarea lor, sau introducerea la animale de laborator pentru studiul unor boli experimentale; inocularea unui vaccin la om sau la animale pentru crearea unei stări de imunitate.

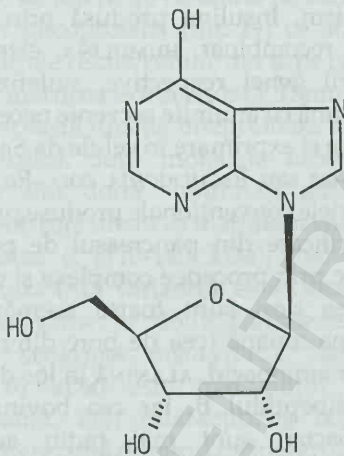
inoculum – v. INOCUL.

Inoviridae (Gr. *inos* = fibră, filament) – familie de virusuri (BACTERIOFAGI filamentoși) având o CAPSIDĂ alungită, filamentoasă, flexuoasă cu lungimea de 700-2000 nm și diametrul de 6 nm, prezentând adesea forme anormale ca lungime. Proteinele de capsidă sunt aranjate după un model helical în jurul genomului ADN m.c. circular închis covalent, având 6,0 kb. Acesta codifică 10 proteine ce includ proteine de adsorbție, proteine capsidale majore (gp8) și minore, proteine de replicare, proteine de morfogenează ș.a. Infectează numai celule ♂, care posedă plasmide conjugative, cu ajutorul proteinei de adsorbție ce se leagă de extremitatea PILILOR DE SEX, determinând retracția acestora și apropierea de peretele celulelor bacteriene. Se replică printr-un intermediar ADN d.c. format cu ajutorul polimerazei celulei-gazdă. Sunt bacteriofagi monolitici: nu omoară bacteriile și se elimină continuu, datorită permeabilizării peretelui celular. Infectează ENTEROBACTERIACEAE (bacteriofagii M13, fd, f1, M13, If1, If2), *PSEUDOMONAS* (bacteriofagii Pf1, Pf2, Pf3), *XANTHOMONAS* (bacteriofagii Xf, Xf2) și *VIBRIO* (bacteriofagii v6, fs1, fs2, Vf12). Grupați

în două genuri: 1) *Inovirus* cu „specia” tip: *Enterobacteria phage M13* (M13); 2) *Plectrovirus* cu „specia” tip: *Acholeplasma phage MV-L51* (L51).

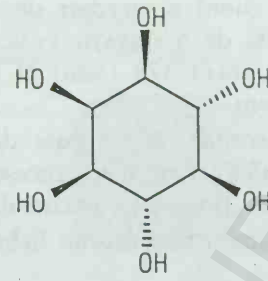
Inovirus – unul din cele două genuri ale familiei *INOVIRIDAE*, care include *BACTERIOFAGI* filamentoși nelitici, cu GENOM ADN m.c. circular, închis covalent. „Specia” tip a genului este *Enterobacteria phage M13* (bacteriofagul M13) Infectează *ENTEROBACTERIACEAE* (de exemplu, bacteriofagii: f1, fd, M13, X etc.), *PSEUDOMONAS* (de exemplu, bacteriofagii: Pf1, Pf2 și Pf3), *XANTHOMONAS* (de exemplu, bacteriofagii: Xf, Xfo, Cf16 etc.) și *VIBRIO* (de exemplu, bacteriofagii: v6, fs1, fs2, Vf12 etc.). Bacteriile infectate poartă PLASMIDE CONJUGATIVE, iar bacteriofagii se adsorb la extremitatea PILILOR DE SEX, determinând retracția acestora și apropierea de peretele celulelor bacteriene. Induc o încetinire a ritmului de creștere a celulelor bacteriene infectate.

inozină – considerată a „cincea bază” a acizilor nucleici, este prezentă adesea în structura ANTICODONILOR de la ARNt. Este importantă pentru că nu reușește să formeze perechi de



baze specifice cu alte baze. În ARNt, permite legarea unui singur ARNt de mai mulți CODONI. Utilizată în tehnica PCR deoarece amorsele (*primers*) cu inozină permit un grad limitat de împerechere eronată între amorsă și MATRIȚĂ, utilă când se urmărește clonarea unor proteine omoloage utilizând amorse degenerate.

inozitol (1,2,3,5/4,6-ciclohexanhexol) – compus organic, prezent sub forma a mai mulți STEREOIZOMERI naturali (cel mai comun, MEZOINOZITOLUL, prezent în LIPIDELE MICROORGANISMELOR și ale unor plante). FACTOR DE CREȘTERE pentru multe microorganisme, larg răspândite în natură.



Inozitol

insert – termen de origine engleză (F. *insérat*) utilizat pentru a desemna un fragment de ADN străin inserat (clonat) într-o moleculă de ADN (PLASMIDĂ sau alt VECTOR genetic); v. INSERȚIE.

insertosom – totalitatea segmentelor de ADN (800-1400 pb) inserate aleator într-un OPERON bacterian sau viral, care determină nu numai inactivarea completă a GENEI în care s-a făcut inserția ci, frecvent, și a genelor dintr-un OPERON distal (în „AVAL”) față de situsul de inserție; produce MUTAȚII POLARE. Acest fenomen este realizat frecvent de SECVENȚELE DE INSERȚIE (SI). După îndepărtarea lor, gena își redobândește activitatea inițială.

inserția genelor – proces prin care una sau mai multe GENE specifice provenite dintr-o sursă externă sunt încorporate prin RECOMBINARE în GENOMUL unei celule (de exemplu, după TRANSFORMARE GENETICĂ, TRANSDUCȚIE FAGICĂ etc.).

inserție – adăugarea unei secvențe de ADN străin într-o moleculă dată de ADN (PLASMIDĂ sau alt VECTOR genetic); v. INSERT.

in silico (sin. *in machina*) – termen creat în limbajul de laborator din amuzament, prin analogie cu *in vivo* sau *in vitro*, pentru a caracteriza experimentele ce utilizează bazele de date computerizate (cu un *chip* de siliciu), înlocuind pe cele convenționale sau pentru modelarea unor procese biologice (de exemplu, pentru a stabili poziția unor scurte secvențe nucleotidice într-o GENĂ completă).

in situ (L. în poziție normală, naturală, originară) – termen utilizat pentru a defini un proces prin care un component este studiat în poziția (localizarea) sa normală. De exemplu, HIBRIDAREA *IN SITU* implică hibridarea ADN celular cu o moleculă-sondă de ADN sau ARN complementar, marcată fluorescent sau radioactiv.

insomnia fatală familială – (virol.) afecțiune rară neurologică, transmisă ereditar datorită infecției cu PRIONI, descrisă la locuitori din regiunea muntoasă a Italiei, cu insomnie rebelă.

Asociată cu glioză și pierdere de neuroni; ar fi determinată de o MUTAȚIE PUNCTIFORMĂ la nivelul CODONULUI 178 (Asn) al GENEI care codifică PRIONII.

in statu nascendi (L. în curs de formare, incipient) – adaptat la unele procese biologice, spre exemplu, „polipeptid în curs de sinteză”.

instilare – administrarea unui lichid picătură cu picătură.

„insule de patogenitate” (E. *pathogenicity islands*) – regiuni genomice prezente în bacteriile patogene asociate în general cu VIRULENȚA. Prezintă particularitățile generale ale „INSULELOR GENOMICE”, cu deosebirea că includ GENE ai căror produși măresc potențialul de PATOGENITATE ca, de exemplu: FACTORI DE COLONIZARE sau factori de aderență (pentru fixarea bacteriilor pe celulele-țintă), SIDEROFORI (solubilizarea și înglobarea Fe^{3+}), CAPSULĂ (evitarea fagocitozei), EXOTOXINE și ENDOTOXINE, INVAZINE (medierea infecției celulelor eucariote), proteinele SISTEMELOR DE SECREȚIE de tip III (T_3SS) și de tip IV (T_4SS) etc. Prezența asociată a diferitelor elemente mobile (SECVENȚE DE INSERȚIE, TRANSPOZONI, TRANSPOZONI CONJUGATIVI, INTEGRONI), a plasmidelor facilitează transferul lor orizontal la alte bacterii și răspândirea în populațiile bacteriene a unor proprietăți ca: rezistența multiplă la antibiotice, la substanțe toxice, prezența unor factori de virulență etc.

„insule genomice” (E. *genomic islands*) – regiuni genomice extinse, prezente la multe bacterii patogene („INSULE DE PATOGENITATE”) și mai puțin frecvent în regiuni strâns înrudite la bacterii nepatogene, care fac parte din componentul flexibil accesoriu de GENE, transferat anterior de alte elemente genetice mobile și ca urmare sunt prezente la unele bacterii și absente la altele. Ele poartă una sau mai multe gene care măresc, după caz, patogenitatea, adaptabilitatea și versatilitatea bacteriilor. Sunt frecvent asociate cu genele pentru ARNt, cu un anumit conținut G+C care diferă de cel al restului CROMOSOMULUI respectiv. De cele mai multe ori, sunt flancate de secvențe repetate și sunt adesea instabile deoarece conțin gene de mobilitate, care codifică TRANSPOZAZE și INTEGRAZE necesare pentru excizia și integrarea în alt cromosom. Au o contribuție majoră la caracterul dinamic al CROMOSOMULUI BACTERIAN. Au un rol deosebit în evoluția GENOMULUI prin TRANSFER ORIZONTAL DE GENE, iar în cazul bacteriilor nepatogene, în relațiile de ENDOSIMBIOZĂ și adaptare, în general, la condiții neobișnuite de

mediu. În activitatea lor, au un rol major FAGII TEMPERAȚI, PLĂSMIDELE, SECVENȚELE DE INSERȚIE (SI), TRANSPOZONII (Tn), INTEGRONII etc.; v. ELEMENTE GENETICE TRANSPOZABILE.

insulină – hormon polipeptidic hipoglicemiant, antidiabetic, anabolizant, secretat de celulele β din insulele Langerhans din pancreas la mamifere sau din organele echivalente la vertebratele inferioare. Sintetizat ca o **preproinsulină** (86 de aminoacizi), care conține o SECVENȚĂ SEMNAL pentru secreție, două polipeptide A și B și un polipeptid de conectare (35 de aminoacizi), care unește A și B, absent în insulina activă. Preproinsulina este convertită la **proinsulină** după îndepărtarea secvenței semnal, iar proinsulina devine **insulină activă**, matură, prin clivarea enzimatică a polipeptidului de conectare (aminoacizii din pozițiile 31-65). Insulina activă este o proteină mică, 51 de aminoacizi grupați în două polipeptide: A având 21 de aminoacizi și B cu 30 de aminoacizi conectați prin 3 legături covalente disulfidice, între moleculele de CISTEINĂ din pozițiile A72-B7, A85-B19 și a treia intracatenară A71-A76. Complexează ușor cu Zn^{2+} , formă în care este prezentă și în organism. Insulina produsă prin tehnologia ADN recombinat, HUMULINA, este rezultatul clonării genei respective, sintetizată chimic împreună cu anumite secvențe necesare pentru clonare și exprimare în celule de *Saccharomyces cerevisiae* sau *ESCHERICHIA COLI*. Ea înlocuiește insulinele convenționale produse prin extracție și purificare din pancreasul de porc sau de bovine prin procedee complexe și costisitoare. Acestea deși sunt foarte asemănătoare cu insulina umană (cea de porc diferă printr-un singur aminoacid, ALANINĂ în loc de TREONINĂ în polipeptidul B, iar cea bovină prin trei aminoacizi) sunt mai puțin active, sunt recunoscute ca străine în cursul tratamentului de lungă durată, pot determina producerea de anticorpi antiinsulină și modificări greu controlabile ale glicemiei. Humulina are o activitate biologică superioară, este mai pură și mai activă, identică produsului natural și ca atare perfect tolerată; poate fi produsă mai economic și în cantități adecvate necesităților.

integrare – 1. proces de încorporare a unei secvențe de ADN în GENOMUL unei celule-gazdă. În cazul virusurilor, implică participarea unei ENZIME virale, INTEGRAZA. După inserție, segmentul este replicat prin mecanismele care asigură replicarea genomului gazdei. În cazul virusurilor cu genom ARN, integrarea implică transcrierea inversă a informației genetice

la ADN, catalizată de transcriptaze inverse;
2. proces de reunire a unor segmente sau
fragmente diferite pentru a realiza un întreg.

integrază – ENZIMĂ virală (RECOMBINAZĂ) codificată de GENA *int* a BACTERIOFAGULUI λ , capabilă să asigure inserția (integrarea) GENOMULUI acestuia în CROMOSOMUL BACTERIAN ca PROFAG. Ea recunoaște SITUSURILE DE LEGARE fagică (*attP*) și bacteriană (*attB*), determină ruperea celor doi cromosomi, viral și bacterian și reunirea lor, la nivelul unor situsuri specifice. Ca urmare, genomul viral este inserat în continuitatea cromosomului bacterian. INTEGRAZA este una din subunitățile EXCIZAZEL. Cealaltă subunitate, cunoscută sub denumirea de EXCIZIONAZĂ este proteina Xis, produsul genei *xis*. Integraza de la RETROVIRUSURI este produsul genei *pol*.

integrine (citoadezine) – superfamilie cu peste 30 de proteine transmembranare, structural omoloage, care diferă prin mărime și specificitate, prezente virtual pe suprafața oricărui tip de celulă animală, având rolul de a permite aderența celulelor de MATRICEA EXTRACELULARĂ, de suprafața altor celule sau molecule de aderență celulară. Se comportă ca receptori glicoproteici (fig. I9) ce stimulează interacțiunile celulă/celulă, dar și pe cele dintre celule și matricea extracelulară. Denumirea lor reflectă această funcție integratoare a celulelor și țesuturilor. Sunt molecule heterodimere, alcătuite din două subunități mari, legate necovalent, care diferă ca mărime și specificitate. Subunitatea α (110-140 kDa), mai variabilă ca structură (>15 variante), este clivată la mai multe integrine în două fragmente reunite printr-o LEGĂTURĂ DISULFIDICĂ. Subunitatea β (90-110 kDa) este mai puțin variabilă ca secvență. Din interacțiunea celor două subunități rezultă dimerul de integrină care are un domeniu citoplasmic (50 de aminoacizi), la extremitatea căruia există SITUSURI DE LEGARE pentru moleculele specifice ale CITOSCHELETULUI (ACTINĂ, actinină, talină, vinculină și alte proteine din CITOSOL pe care le leagă de citoschelet etc.), un domeniu transmembranar și un altul extracelular, globular, proeminent la suprafața celulei, care poartă situsul de legare pentru o anumită glicoproteină de aderență (COLAGEN, FIBRINOGEN, FIBRONECTINE, LAMININĂ, fibronectine etc.), precum și pentru ADEZINE de pe suprafața MICROORGANISMELOR patogene. Specificitatea situsului de legare depinde, în special, de subunitatea α . Acest tip de structură permite citoscheletului să comunice cu matricea extracelulară prin membrana citoplasmică.

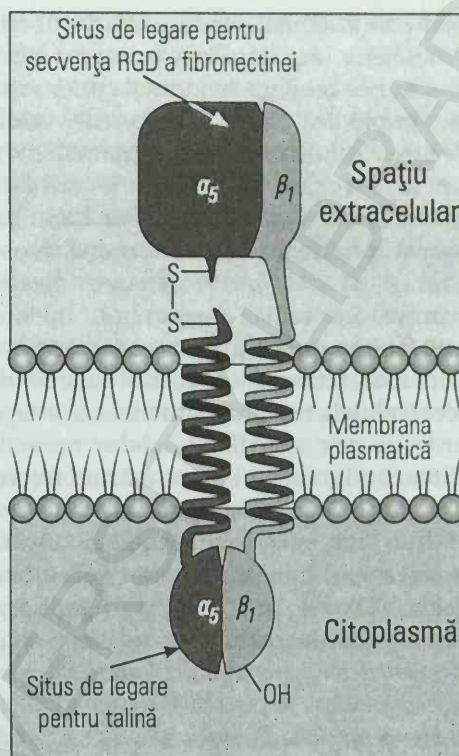


Fig. I9. Reprezentare schematică a receptorului pentru fibronectină, format din subunitățile de integrine α_5 și β_1 ($\alpha_5\beta_1$). Integrinele sunt proteine transmembranare glicozilate care, printr-o extremitate, se leagă de componente ale matricei extracelulare, iar prin cealaltă, de citoschelet. Extremitatea intracelulară a receptorului pentru fibronectină prezintă un situs de legare pentru talină.

Integrinele sunt grupate în subfamilii (β_1 , β_2 , β_3 ...), care au în comun o anumită subunitate β și sunt notate în funcție de natura subunităților componente (de exemplu, $\alpha_6\beta_4$ din celulele epiteliale, specifice pentru ligandul laminină, $\alpha_4\beta_1$ din celulele hematopoietice pentru fibronectină și moleculele CAM V-1 de aderență celulară ș.a.m.d.). Unele molecule de integrine aderă de un singur tip de molecule-țintă, altele recunosc ținte multiple. **Integrinele au numeroase funcții importante:** 1) rol crucial în medierea interacțiunilor dintre citoschelet și matricea extracelulară. Citoscheletul influențează orientarea componentelor matricei extracelulare, iar aceasta influențează organizarea celulară; 2) rol în determinarea formei celulei eucariote (în absența integrinelor toate celulele ar fi rotunde); 3) rol în embriogeneza și în diferențiere; 4) rol în coagularea sângelui, în vindecarea rănilor, în procesele inflamatoare; 5) rol în mobilitatea leucocitelor și în FAGOCITOZĂ, în reglarea mobilității celulare la adult ca și la embrion, în țesuturi; 6) legarea integrinelor de unele molecule extracelulare activează căile de

transducție a semnalelor spre interiorul celulei și a mesajelor implicate în exprimarea genelor, în diviziunea celulară, în inducția unor procese care împiedică autodistrugerea celulară; 7) legarea celulelor normale (nemaligne) de matricea specifică, asigurându-le viabilitatea și proliferarea (încetarea atașării de substrat stopează proliferarea și determină moartea acestora); 8) rol în modularea mesajelor transmise în celule, asigurând integrarea lor; 9) rol în patologia umană (cardiopatii, osteoporoză, retinopatie diabetică etc.); 10) rol în cancer (celulele tumorale sintetizează integrine diferite de cele specifice celulelor normale și facilitează migrarea celulelor, măbind frecvența METASTAZELOR); 11) stimulează ANGIOGENEZA în țesuturile tumorale, hrănindu-le și furnizând celulelor metastatice căi de acces spre circuitul sangvin; 12) rol important în relația agent patogen/gază în cazul unor MICROORGANISME ca: *Bordetella pertusis*, *Legionella* spp., *Mycobacterium tuberculosis*, *Treponema pallidum*, *Leishmania* spp. etc. Incapacitatea de a produce anumite integrine poate provoca unele boli degenerative musculare, de a forma anumite vase de sânge, boli cutanate decurgând din incapacitatea celulelor epiteliale de a se lega de membrana bazală etc.

integron – (genet. microorg.) sistem natural de clonare și exprimare a GENELOR, capabil să „captureze” și să exprime „casete” de gene din alte surse și să le integreze prin procese de RECOMBINARE LA SITUS SPECIFIC. Spre deosebire de TRANSPOZONI, nu se inseră aleator ci numai în situsuri foarte specifice, devenind parte a PLASMIDELOR, transpozoniilor și chiar a CROMOSOMULUI BACTERIAN. Conțin o genă care codifică o INTEGRAZĂ (RECOMBINAZĂ) necesară pentru integrarea la situs specific și o secvență specifică de ADN ce permite integrării să insere grupuri de gene numite „casete”, împreună cu o regiune PROMOTOR, care permite exprimarea casetei nou integrate. Integronii pot să conțină până la cinci casete de gene diferite. În unii integroni au fost identificate 40 de gene de rezistență la diferite antibiotice, precum și gene de VIRULENȚĂ în cazul bacteriilor patogene. Asocierea integronilor cu transpozonii și cu PLASMIDELE CONJUGATIVE permite răspândirea lor și transferul ca un întreg al casetelor de gene integrate între diferiți REPLICONI în populațiile bacteriene.

inteină – secvență specifică internă de aminoacizi prezentă în structura unor proteine-precursor, care suferă un proces neobișnuit de secționare și îndepărtare a unor

secvențe, urmat de „ÎNNĂDIREA” (splicing) celor rămase, ca în procesul caracteristic de la ARN PRE-MESAGER din celula eucariotă prin care sunt eliminați INTRONII și reușiți EXONII. La unele proteine pentru a forma o proteină matură, funcțională, sunt îndepărtate inteinele, proteine cu activitate enzimatică de PROTEINAZE foarte specifice, ca un proces autocatalitic și sunt păstrate și reunite EXTEINELE (termeni aleși prin analogie cu intronii și exonii din structura ARN pre-mesager de la eucariote). Prezența inteinelor a fost semnalată la BACTERIA, ARCHAEA și EUCARYA. Ele ar avea rol în reglarea procesului de prelucrare a unor proteine consecutiv traducerii (protein splicing).

inter+ – element de combinare cu semnificația „între”, „în” sau „printre” (de exemplu, interacțiune, interferență, intercalar, intercatenar).

interacțiune primară – (imunol.) reacție primară antigen-anticorp bazată pe recunoașterea specifică și legarea DETERMINANTULUI ANTIGENIC (EPITOR) de către anticorpul format în prezența sa. Studiată cu tehnici speciale (dializă la echilibru, IMUNOFLOURESCENȚĂ etc.), este urmată de INTERACȚIUNI SECUNDARE SAU TERȚIARE.

interacțiuni hidrofobe – tip de interacțiune realizat între molecule sau grupări nepolare (care „resping” contactul cu apa), având tendința să se dispună în așa fel încât să nu vină în contact cu aceasta, formând agregate intra- sau intermoleculare. Interacțiunea este determinată de excluderea grupărilor nepolare de la contactul cu apa. Sunt considerate a fi mai degrabă o consecință a maximalizării INTERACȚIUNILOR POLARE, decât o interacțiune între grupările nepolare. Termenul de „legături” este impropriu pentru că fenomenul descris nu este asociat cu prezența ci cu absența unor legături. Rol în stabilitatea proteinelor globulare și în organizarea structurală a biomembranelor.

interacțiuni necovalente – interacțiuni între atomi și/sau molecule care nu implică formarea unor LEGĂTURI COVALENTE între ele. Includ: LEGĂTURILE DE HIDROGEN, INTERACȚIUNILE VAN DER WAALS, LEGĂTURILE IONICE și INTERACȚIUNILE HIDROFOBE. Sunt interacțiuni slabe în comparație cu legăturile covalente, energia necesară pentru ruperea lor este mult mai mică; de aceea ele se fac și se desfac permanent la temperatura camerei. Datorită numărului lor mare și capacității de a acționa împreună, au un rol important în sistemele biologice, în care asigură asocierea stabilă și specifică a multor macromolecule diferite.

interacțiuni secundare – (imunol.) reacție secundară, consecință neobligatorie a INTERACȚIUNII PRIMARE ce se manifestă *in vitro*, în urma legării antigen-anticorp prin fenomene vizibile: AGLUTINARE, PRECIPITARE, FIXARE A COMPLEMENTULUI, în funcție de natura reactanților.

interacțiuni slabe – interacțiuni necovalente între atomi sau între molecule și părți de molecule de tipul LEGĂTURILOR IONICE, LEGĂTURILOR DE HIDROGEN SAU FORȚELOR VAN DER WAALS, relativ mai slabe în comparație cu LEGĂTURILE COVALENTE. Au un rol important pentru structura proteinelor și a acizilor nucleici.

interacțiuni stocastice – interacțiuni aleatorii, care nu sunt determinate.

interacțiuni terțiare – (imunol.) reacții cu caracter complex observate *in vivo*, consecințe biologice ale INTERACȚIUNILOR PRIMARE antigen-anticorp. Influențate de factori dependenți de răspunsul organismului-gazdă, pot avea rol protector (neutralizarea toxinelor, a virusurilor, imobilizare, FAGOCITOZĂ și omorârea bacteriilor etc.) sau nociv (șoc ANAFILACTIC, hemoliză intravasculară etc.).

interacțiuni van der Waals (forțe de atracție van der Waals) – tip de interacțiune slabă, nespecifică, rezultată din atracția electrostatică dintre anumiți atomi, molecule sau ansambluri de molecule, în care forțele de atracție sunt eficiente când cei doi reactanți sunt în strânsă vecinătate, respectiv când distanța care îi separă este mai mică de 0,3-0,4 nm și într-o orientare corespunzătoare. Ele rezultă din fluctuația aleatorie, temporară, în distribuția electronilor într-un atom, care perturbă distribuția în al doilea atom foarte apropiat, determinând atracția slabă reciprocă. Sunt mai slabe decât LEGĂTURILE DE HIDROGEN. Forțele van der Waals persistă cât timp este prezentă distribuția asimetrică a electronilor, care produce interacțiunea de tip electromagnetic. Tăria lor scade rapid în funcție de mărirea distanței dintre reactanți. Deși sunt slabe, au un rol semnificativ în diferite legături intermoleculare importante în sistemele biologice ca, de exemplu, în legarea ENZIMELOR de substrat, în general a moleculelor cu suprafețe complementare (recunoașterea antigen-anticorp), în interacțiunile dintre proteine și acizii nucleici etc.

intercalare – 1. inserția unor molecule plane, cum sunt coloranții de ACRIDINĂ, între bazele adiacente, în structura ADN d.c. sau ARN d.c., având ca efect inhibarea replicării, a transcrierii ADN și producerea de mutații

cu modificarea cadrului de citire a mesajului genetic (*frame-shift*); 2. inserția unor secvențe în structuri pre-existente ca ADN sau ARN; 3. introducerea unor molecule noi în unele structuri celulare, ca de exemplu, în creșterea PERETELUI CELULAR la bacterii.

interconectare (E. *cross-link*) – 1. legătură între catene diferite sau părți ale aceleiași catene ale unui polimer, având drept consecință creșterea rigidității moleculei; 2. formarea unei legături covalente între o bază de pe o catenă a ADN cu baza opusă de pe catena complementară, ca de exemplu, în cazul antibioticului MITOMICINA C (*Streptomyces caespitosus*), antineoplazic, toxic pentru bacterii și celule eucariote, care interconectează ireversibil cele două catene ale ADN d.c., inhibând replicarea și transcrierea.

interfața oxic/anoxic – (ecol. microorg.) graniță microaerobă între apa „oxigenată” (bogată în oxigen) și cea anaerobă, într-un mediu acvatic care conține un gradient vertical de oxigen.

interfază – perioadă a CICLULUI CELULAR la eucariote cuprinsă între două MITOZE succesive. Include fazele: G₁, S și G₂. În cursul său are loc sinteza continuă a celor mai mulți constituenți celulari, în așa fel încât masa celulară crește treptat pe măsură ce celulele se apropie de diviziune.

interferența ARN (E. *RNA interference*: RNAi) – fenomen reprezentat de capacitatea unor molecule de ARN d.c. (rar întâlnite în celule) de a inactiva funcția unor GENE specifice, inducând distrugerea selectivă a ARNm codificat de gena respectivă, care conține secvențe complementare de baze (nu și a altor molecule de ARNm). Descoperit în cursul unor cercetări experimentale și descris sub denumirea de „inactivarea genei consecutivă transcrierii” (*post-transcriptional gene silencing*). Procesul pare să protejeze celulele de problemele puse de prezența ARN d.c. și poate avea aplicații în cazul plantelor infectate cu virusuri cu genom ARN d.c., în care interferența ARNi cu GENOMUL viral limitează exprimarea genelor virale. Inițial, o RIBONUCLEAZĂ leagă ARNi d.c. inițiator și îl degradează la fragmente de ~20-25 pb „molecule mici de ARN interferente” (*short interfering RNA*: siRNA) care rămân legate de ENZIMĂ. Cele două catene ale fiecărui fragment de ARN se separă parțial, permițând catenei antisens să se lege de o catenă sens complementară a moleculei de ARNm. Legarea amorosează clivarea ARNm la situsul respectiv, blocând exprimarea genei. Considerat ca un mecanism eficient de apărare față de infecțiile cu virusurile cu genom ARN; v. ARN DE INTERFERENȚĂ.

interferență – 1. (*virol.*) fenomen prin care replicarea unui virus este total sau parțial inhibată de prezența în celula-gazdă a unui alt virus „interferent”. Poate fi **interferență omoloagă**, când cele două virusuri sunt identice sau foarte asemănătoare, ca în cazul virusului bolii Newcastle inactivat prin iradiere cu UV, care împiedică replicarea unui virus infecțios adăugat ulterior. În general, acest tip de interferență este determinat de faptul că expunerea inițială (la virusul „interferent”) este asociată cu modificarea sau distrugerea receptorilor de virus. **Interferența heteroloagă** este dată de virusuri neînrudite (ca, de exemplu, sistemul ADENOVIRUS și VIRUSUL VACCINAL) și este determinată de competiția dintre cele două virusuri pentru anumiți componenți ai aparatului de REPLICARE, de INTERFERON și de alți factori care inhibă replicarea; 2. (*genet.*) fenomen prin care apariția unei RECOMBINĂRI afectează probabilitatea ca un al doilea eveniment să aibă loc în imediata sa vecinătate. În cazul **interferenței pozitive**, apariția unui CROSSING-OVER scade sau împiedică apariția unui al doilea eveniment de acest tip, într-o regiune apropiată a aceluiași duplex. Efectul inhibitor scade progresiv pe măsură ce distanța crește față de primul *crossing-over*. În cel al **interferenței negative**, apariția unui prim *crossing-over* mărește probabilitatea apariției unui al doilea în apropierea sa.

interferon α (IFN- α) – amestec de CITOKINE, incluzând mai multe proteine structural înrudite, codificate de o familie multigenică; sintetizate de LEUCOCITE, fagocite mononucleare și celule limfoblastoide. Inhibă replicarea virală, crește potențialul litic al CELULELOR NK, stimulează exprimarea moleculelor CMH clasa I pe suprafața celulelor infectate cu virusuri; stimulează dezvoltarea LIMFOCITELOR T_H1 , în special, la om.

interferon β (IFN- β) – produs de FIBROBLASTE și alte celule; este codificat la om de o singură GENĂ. Are masa moleculară 20 kDa și un conținut mare de glucide. Se leagă de același receptor de suprafață celulară ca și IFN- α și induce răspunsuri similare. Are activități antivirale, antibacteriene și anticanceroase.

interferon γ (IFN- γ ; IFN imunitar; IFN tip II) – CITOKINĂ, glicoproteină homodimeră, (17-23 kDa) produsă de LIMFOCITELE T activate specific de antigene sau nespecific de MITOGENI și de CELULELE NK. Rol imunoreglator. Are ca funcție principală capacitatea de activare a MACROFAGELOR în RĂSPUNSUL IMUN înăscut și dobândit și exprimarea moleculelor CMH

clasa a II-a pe celulele tisulare. Este labil la pH 2. Are activități antivirale, de imunoreglare, antitumorale și de potențare a activității IFN- α și IFN- β .

interferon τ (IFN- τ) – prezent la ovine și bovine, la care este sintetizat în cantități mari în epiteliul uterin, în perioada care precede implantarea embrionului (**interferon trofoblastic**).

interferoni (IFN) – familie de CITOKINE cu activitate biologică pleiotropă, produse de unele celule eucariote de la vertebrate, sub acțiunea inductoare a unor agenți chimici sau biologici (Isaacs și Lindenmann, 1957). La om, au fost descrise trei tipuri: IFN- α (leucocitar); IFN- β (fibroblastic) și IFN- γ limfocitar (imunitar). Primele două sunt grupate în clasa I (rezistente la pH 2), al treilea este sensibil la pH 2 (clasa a II-a). La bovine și ovine a fost descris un tip special IFN- τ . IFN sunt sintetizați ca un precursor (166 aa), cu o secvență semnal N-terminală (20-23 aa) necesară pentru secreție. În final ar avea 143, 145 și, respectiv, 146 aa, care conțin două domenii, cu secvența aminoacizilor relativ constantă: regiunea N-terminală (situsul de legare de receptorul celular) și cea C-terminală (care modulează legarea de receptor și mediază funcțiile biologice). Sunt produși ca răspuns la o serie de INDUCTORI „buni” (activi în doze foarte mici, μ g, induc sinteza a peste 1000 U/ml) cum este ARN d.c. natural, prezent *in vivo*, în cursul replicării unor virusuri, sau sintetic, sau de inductori „slabi” (utilizați în concentrații mari, mg), cu randament mic *in vivo* și ineficienți în culturi de celule, cum sunt unele MICROORGANISME intracelulare (BORDETELLA, BRUCELLA, FRANCISELLA, LISTERIA, RICKETTSIA), ENDOTOXINE sau LIPOPOLIZAHARIDE bacteriene, MANANI fungici, unii polimeri sintetici, KANAMICINA, CICLOHEXIMIDA etc. Probabil că inductorii activează sinteza unui factor care neutralizează represorul specific al GENELOR care codifică IFN. Sinteza spontană este discutabilă. Unii cercetători o contestă, alții consideră că ar avea loc sub acțiunea unor inductori (virusuri, toxine, alergeni, lectine, medicamente) în contact cu suprafața mucoaselor. IFN se leagă de receptorii specifici celulari, determinând procese complexe care inhibă anumite etape specifice ale sintezei proteinelor, cu o serie de consecințe deosebit de importante: 1) inhibă replicarea multor tipuri de virusuri în celulele care sintetizează sau sunt expuse la acțiunea IFN; 2) afectează creșterea, diferențierea și funcțiile unor celule normale sau tumorale (efect antitumoral);

3) reglează activitatea CELULELOR NK; 4) inhibă fenomenele de HIPERSENSIBILITATE ÎNTÂRZIATĂ; 5) modulează producția de PROSTAGLANDINE; 6) intensifică FAGOCITOZA ÎN MACROFAGE. IFN sunt activi în concentrații foarte mici (10^{-13} M). Utilizarea în terapeutică este facilitată de producerea IFN în celule bacteriene sau celule de *Saccharomyces cerevisiae* reprogramate genetic, prin tehnici de INGINERIE GENETICĂ.

interleukina 1 (abr. IL-1; denumiri anterioare: „factorul mitogen derivat din macrofage”; „factorul activ al diferențierii celulelor B”) – (imunol.) proteină (12-18 kDa) produsă de MACROFAGELE activate prin legare de antigene sau LECTINE dar și de alte celule nucleate mature (CELULE DENDRITICE, astrocite, LIMFOCITE B, unele clone de LIMFOCITE T, FIBROBLASTE, NEUTROFILE, celule endoteliale etc.) sub acțiunea unor factori inductori (ENDOTOXINE, EXOTOXINE, MUREINĂ, ZIMOZAN, COMPLEXE IMUNE și chiar factori nebiologici – cristale de urați). Prezentă sub două variante IL-1 α și IL-1 β , codificate de gene diferite situate în cromosomul uman 2 (locus 2q14). Produsă local de celulele stimulate, acționează AUTOCRIN și PARACRIN stimulând RĂSPUNSUL IMUN specific cu efecte multiple: 1) producerea altor interleukine (IL-6, IL-8, IL-11); 2) producerea de factori de creștere (*Colony Stimulating Factors*: CSF); 3) stimulează proliferarea limfocitelor T și sinteza IL-2; 4) stimulează diferențierea limfocitelor pre-B și maturarea la limfocite B; 5) stimulează MONOCITELE și producerea de IL-1; 6) chemoattractant pentru LEUCOCITE; 7) induce sinteza PROTEINELOR DE FAZĂ ACUTĂ și stimulează proliferarea fibroblastelor; 8) factor PIROGEN ENDOGEN (stimulează sinteza prostaglandinelor active asupra centrului termogenezei) etc.

interleukina 1 β (IL-1 β) – CITOKINĂ proinflamatoare produsă de MONOCITE și MACROFAGE ACTIVATE ca un precursor proIL-1 β , care devine interleukină matură, biologic activă, după ce este clivată proteolitic la nivelul Asp116 de către CASPAZA 1, ENZIMA de conversie a IL-1 β (IL-1 β *converting enzyme*). Stimulează migrarea LEUCOCITELOR în țesuturi, activarea LIMFOCITELOR T, a macrofagelor și altor celule imunitare, induce sinteza de IFN- γ și altor citokine și CHEMOKINE. La fel ca IL-18, este eliberată din celule prin porii produși de CASPAZE sau prin liza celulară, în cursul PIROPTOZEI. Acționează în producerea răspunsului local și sistemic în cursul infecțiilor, agresiunilor și al unor BOLI AUTOIMUNE. Ca PIROGEN ENDOGEN,

are un rol cheie în răspunsul febril; v. CASPAZE; INFLAMASOM.

interleukina 2 (IL-2; denumiri anterioare: „factorul de creștere al celulelor T”; „factor helper pentru celulele K”; „factorul mitogen al timocitelor”) – glicoproteină cu structură de α -helix și patru catene (15,4 kDa), produsă de LIMFOCITELE T ca răspuns la stimularea cu antigene sau cu factori mitogeni. Celulele T_H1 activate produc IL-2 și INTERFERON γ , iar celulele T_H2, ca și LIMFOCITELE B, produc IL-4, IL-5 și IL-6. Are efect stimulator (AUTOCRIN) asupra celulelor producătoare și PARACRIN asupra altor limfocite. Rol esențial în producerea RĂSPUNSULUI IMUN eficient ca și în reglarea lui. Deoarece receptorii de mare afinitate sunt prezenți pe majoritatea limfocitelor, interacțiunea IL-2 cu aceștia are ca urmare EXPANSIUNEA CLONALĂ a limfocitelor care au recunoscut un antigen specific, producând diferențierea celulelor TCD4⁺ la limfocite T_H1 și T_H2 și stimulând activitatea citotoxică a celulelor TCD8⁺. Activează limfocitele B care proliferază, se diferențiază și produc IgG, IgA și IgM. Crește activitatea citotoxică a CELULELOR NK. Stimulează CITOTOXICITATEA MACROFAGELOR pentru tumori și pentru MICROORGANISMELE patogene parazite intracelular, precum și activitatea antifungică a polimorfonuclearelor. Este codificată de gena IL-2 (locus 4q26-q27).

interleukina 3 (IL-3; denumiri anterioare: „factorul de creștere al mastocitelor”; „factorul de creștere hematopoietic”) – glicoproteină (17,21 kDa) produsă de LIMFOCITE T, CELULE NK, MASTOCITE și EOZINOFILE. Acționează, în special, asupra celulelor din imediata apropiere a locului în care a fost produsă, dar are și efecte sistemice în anumite stări infecțioase. Rol de apărare și reparare a leziunilor în focar. Acțiune în hematopoieză prin stimularea producerii, diferențierii și funcției GRANULOCITELOR, MONOCITELOR și MACROFAGELOR. Stimulând diferențierea CELULELOR STEM medulare, are un rol important în recuperarea funcțională după CHIMIOTERAPIA citotoxică (proliferarea progenitorilor medulari imaturi ai tuturor celulelor sangvine). Este codificată de gena IL-3 (locus 5q31). În leucemia limfoblastică acută asociată cu translocția: t(5;14)(q31;q32), gena IL3 este afectată (*disregulated*) de proximitatea cu locus-ul 14q32, unde sunt situate genele pentru lanțurile grele ale imunoglobulinelor (*ImmunoGlobulin Heavy chain locus*; IGH), ceea ce duce în final la EOZINOFILIE; v. IGH.

interleukina 4 (IL-4; denumiri anterioare: „factorul stimulator al celulelor B”; „factorul

stimulator al limfocitelor”) – glicoproteină (14,95 kDa) produsă de mai multe populații de limfocite, în primul rând LIMFOCITELE T_H2 , determină stimularea celulelor producătoare (AUTOCRINĂ), dar și a LIMFOCITELOR B, favorizând sinteza de IgE și IgG1. Induce diferențierea limfocitelor $TCR4^+$ spre limfocite T_H , care secretă IL-5 și IL-10. Este antiinflamatoare inhibând activitatea CITOKINELOR proinflamatoare (IL-1, TNF etc.). Rol în RĂSPUNSUL IMUN MEDIAT HUMORAL, dar și în sensibilizarea MASTOCITELOR, alergiei și apărarea împotriva nematodelor. De asemenea, *in vitro*, IL-4 are un efect inhibitor asupra creșterii mai multor linii celulare leucemice. Stimulează sinteza de EOTAXINĂ, CHEMOKINĂ implicată în recrutarea EOZINOFILILOR. Este codificată de gena IL-4 (locus 5q31.1).

interleukina 5 (IL-5; denumiri anterioare: „factorul diferențierii eozinofilelor”; „factorul înlocuitor al celulelor T”) – homodimer reunit printr-o legătură disulfidică (15,22 kDa), produs de LIMFOCITELE T_H2 și de MASTOCITELE activate. Stimulează proliferarea și diferențierea LIMFOCITELOR B la celule producătoare de anticorpi precum și CELULELE STEM medulare la MONOCITE și EOZINOFILIE. Stimulează producerea de IgA. Sinteza crescută de IL-5 determină EOZINOFILIE. Este codificată de gena IL-5 (locus 5q31.1).

interleukina 6 (IL-6; denumire anterioară: „factorul 2 stimulator al celulelor B”) – glicoproteină (23,69 kDa) produsă de MACROFAGE, LIMFOCITE T și celule endoteliale. Stimulează sinteza IgA la nivelul mucoaselor. Acționează sinergic cu IL-1. Mediator al răspunsului sistemic antiinflamator de fază acută, consecutiv leziunilor tisulare, evoluând cu creșterea concentrației PROTEINELOR DE FAZĂ ACUTĂ, febră, leucocitoză, creșterea permeabilității vasculare. IL-6 are o acțiune similară factorului specific stimulator de sinteză a proteinelor de fază acută de către hepatocite. Producția aberantă de IL-6, în cazul celulelor neoplazice, este un factor care contribuie la creșterea neoplasmelor cu LIMFOCITE B, LIMFOAMELOR cu limfocite T și SARCOAMELOR KAPOSI. Acțiune antivirală importantă. Este codificată de gena IL-6 (locus 7p21). Polimorfismele promotorului genei IL-6 sunt asociate cu hipertrigliceridemia și susceptibilitatea pentru sarcom Kaposi la indivizii bolnavi de SIDA, dar nu și cu MIELOMUL MULTIPLU.

interleukina 7 (IL-7; denumire anterioară: „factorul de creștere hematopoietic”) – proteină (20,16 kDa) produsă de MONOCITE, LIMFOCITE T

și CELULE NK dar și de FIBROBLASTE; stimulează proliferarea celulelor limfoide imature de la nivelul timusului și măduvei oaselor la limfocite T și B. Este codificată de gena IL-7 (locus 8q12-q13).

interleukina 8 (IL-8; denumiri anterioare: „factorul chemotactic al limfocitelor T”; „factorul chemotactic al neutrofilelor”) – proteină (7,96 kDa) produsă de MACROFAGE, FIBROBLASTE și celule endoteliale. Sinteza este indusă de lipopolizaharide și de infecții virale. Are efect chemotactic față de NEUTROFILE, BAZOFILIE, LIMFOCITE T, în focarul inflamator. Efectul chemotactic major se manifestă asupra polimorfonuclearelor neutrofile stimulând DIAPEDEZA, „cascada” inflamatorie a METABOLISMULUI oxidativ și producerea anionului SUPEROXID în focarul inflamator. De asemenea, stimulează angiogeneza și este implicată în patogeniza bronșiolitei virale provocată de VIRUSUL SINCIȚIAL respirator; nivelul de IL-8 pare a fi corelat cu severitatea bolii. Este codificată de gena IL-8 (locus 4q12-q13).

interleukina 9 (IL-9; denumire anterioară: „factorul de creștere al limfocitelor T”) – proteină (15,89 kDa) sintetizată de limfocite cu acțiune asupra CELULELOR STEM hematopoietice și limfopoietice. Favorizează multiplicarea LIMFOCITELOR T_H . Acționează sinergic cu IL-4. În absența acesteia, stimulează activarea LIMFOCITELOR B și sinteza de IgE și IgG. Codificată de gena IL-9 (locus 5q31.1), care este supraexprimată în maladia Hodgkin.

interleukina 10 (IL-10; denumire anterioară: „factorul inhibitor al sintezei citokinelor”) – glicoproteină (20,48 kDa) produsă de LIMFOCITE T activate, LIMFOCITE B, MONOCITE, KERATINOCITE etc. Sursa principală este reprezentată de LIMFOCITELE T_H . Acționează asupra sintezei diferitelor CITOKINE, inhibând sinteza citokinelor proinflamatoare. Inhibă activarea MACROFAGELOR și exprimarea moleculelor CMH clasa a II-a pe suprafața lor. Activă asupra limfocitelor, monocitelor, CELULELOR NK și CELULELOR DENDRITICE. Menține controlul homeostatic al reacțiilor imunitare mediate celular și a celor înnăscute. Codificată de gena IL-10 (locus 1q31-q32). MUTAȚIILE la nivelul promotorului acestei GENE cresc predispoziția pentru infecția cu HIV-1 și pentru o evoluție rapidă a SIDA.

interleukina 11 (IL-11) – proteină (21,4 kDa) cu efect de CITOKINĂ și FACTOR DE CREȘTERE. Stimulează proliferarea LIMFOCITELOR B dependente de LIMFOCITELE T și dezvoltarea lor în celule producătoare de anticorpi. Efect

stimulator asupra sistemului hematopoietic și proinflamator. Induce sinteza PROTEINELOR DE FAZĂ ACUTĂ. Codificată de gena *IL-11* (locus 19q13.3-13.4).

interleukina 12 (IL-12; factorul de stimulare a celulelor NK) – glicoproteină dimeră produsă de diferite populații de celule T dar și de alte tipuri de celule activate (MASTOCITE, EOZINOFILIE, BAZOFILIE). Subunitatea α (35 kDa) este codificată de gena *IL-12A* (locus 3p12-q13.2), iar subunitatea β (40 kDa) de *IL-12B* (locus 5q31.1-q33.1). Inhibă producerea de citokine proinflamatoare; reglează sinteza de interferon- γ . Induce proliferarea și diferențierea LIMFOCITELOR B, care produc IgE și IgG4, ceea ce sugerează un rol în patogeneza stărilor alergice. Citokină de inițiere a răspunsului imun, ca o punte de legătură între reacțiile de apărare nespecifice și cele specifice. Stimulează diferențierea celulelor T_H neangajate, proliferarea și activitatea litică a celulelor NK și T_{CL} . Prezența MUTAȚIILOR în cele două GENE crește predispoziția la infecții cu micobacterii (inclusiv infecția diseminată cu BCG) și *Salmonella enteritidis*.

interleukina 13 (IL-13) – CITOKINĂ (12,4 kDa) cu activitate antiinflamatoare, codificată de gena *IL-13*. Produsă de LIMFOCITELE T_H2 ($CD4^+$) activate de limfocitele $TCDS^+$ ca și de MASTOCITE, EOZINOFILIE și BAZOFILIE activate. Inhibă activarea MACROFAGELOR și producerea de IL-6 de către MONOCITE și de citokine proinflamatoare (TNF- α , IL-1 și IL-8). Stimulează sinteza de EOTAXINĂ, o chemokină implicată în recrutarea eozinofilelor (chemotactism pozitiv). Induce sinteza de IgG4 și IgE în LIMFOCITELE B. Polimorfismele genei *IL-13* (locus 5q31) ar crește predispoziția pentru astm bronșic.

interleukina 14 (IL-14; denumire anterioară: „factorul cu mare greutate moleculară de creștere a celulelor B”) – CITOKINĂ cu masă moleculară mare (53 kDa), produsă de LIMFOCITELE T. Stimulează proliferarea LIMFOCITELOR B activate; inhibă sinteza imunoglobulinelor. Nu are încă un locus genic identificat. Este codificată de gena *IL-14* (locus necunoscut).

interleukină-15 (IL-15) – interleukină cu activități biologice similare cu IL-2; pare a acționa prin intermediul receptorului pentru IL-2. Factor de creștere pentru LIMFOCITELE T, LIMFOCITELE B și CELULELE NK. Produsă de FAGOCITELE mononucleare ca răspuns la infecții virale. Efect chemotactic față de limfocite. Prezentă în lichidul sinovial la bolnavii cu poliartrită reumatoidă, unde atrag limfocitele

T și le stimulează să producă IFN- γ , TNF- α și a. Acționează sinergic cu IL-12. Este codificată de gena *IL-15* (locus 4q31).

interleukina 16 (IL-16) – produs proinflamator al LIMFOCITELOR $TCDS^+$, are funcția de factor chemoatractant al limfocitelor, în general. Induce răspunsul migrator al limfocitelor T_HCD4^+ , MONOCITELOR și EOZINOFILIE. Răspunsurile chemotactice și imunomodulatoare sunt induse *via* CD4. Acțiune blocantă asupra pătrunderii HIV în celule. Este codificată de gena *IL-16* (locus 15q26.1).

interleukină 17 (IL-17) – produs proinflamator al LIMFOCITELOR T cu memorie, activate. Acțiune asupra receptorilor unui larg spectru de celule. Induce exprimarea IL-6 și IL-8, dar și a proteinei CD54 din membrana LIMFOCITELOR B. Intensifică proliferarea limfocitelor T, insuficient stimulate de MITOGENI. Membru arhetipal al unei familii noi de CITOKINE proinflamatoare (IL-17B-F). Este codificată de gena *IL-17* (locus 2q31).

interleukina 18 (IL-18; denumire anterioară: „factorul inductor al IFN- γ ”) – CITOKINĂ produsă de MACROFAGE, ca răspuns la LIPOPOLIZAHARIDE și alți produși microbieni. Izolată inițial din ficatul de șoarece în șoc toxic. Structural asemănătoare cu IL-1, dar foarte diferită funcțional. Denumită și IL-1 γ . Acționează împreună cu IL-12 ca inductor al celulelor cu rol în IMUNITATEA MEDIATĂ CELULAR și în producerea de interferoni- γ (IFN- γ) de către CELULELE NK și LIMFOCITELE T. Inhibă sinteza de IgE și crește răspunsul celulelor NK. Este codificată de gena *IL-18* (locus 11q22.2-q23.3).

interleukina 19 (IL-19) – CITOKINĂ foarte asemănătoare cu IL-10 și IL-20 cu care este asociată și genetic. Reglează funcția LIMFOCITELOR B și este codificată de gena *IL-19* (locus 1q32).

interleukina 20 (IL-20) – CITOKINĂ foarte asemănătoare cu IL-10 și IL-19 cu care este asociată și genetic. Este codificată de gena *IL-20* (locus 1q32). Receptorii pentru IL-20 sunt prezenți în piele, iar gena responsabilă este supraexprimată în psoriazis.

interleukina 21 (IL-21) – GLICOPROTEINĂ cu 131 de aminoacizi, înrudită cu IL-15, produsă de limfocitele $TCDS^+$ activate după contactul cu un antigen străin; structura primară este asemănătoare cu cea a IL-2. Receptorii cu afinitate mare pentru IL-21 sunt exprimați de LIMFOCITELE B, liniile celulare B, liniile celulare NK și o linie celulară T (leucemie). Are un rol important în diferențierea CELULELOR NK, stimulează sinteza de INF γ și proliferarea

limfocitelor B. Este codificată de gena *IL-21*, situată pe brațul lung (q) al cromozomului uman 4, în vecinătatea genelor *IL-2* și *IL-15*.

interleukina 22 (IL-22) – produsă de limfocitele T_H17 , are un rol esențial în apărarea suprafețelor mucoasei printr-o serie de mecanisme: 1) intensifică proliferarea celulelor epiteliale bronhice și rezistența transepitelială; 2) stimulează activitatea GENELOR cu rol în apărarea gazdei, limitând creșterea bacteriilor patogene prin sechestrarea FIERULUI; 3) induce sinteza de molecule efectoare specifice la suprafața mucoaselor. Deficiența în IL-22 diminuează funcția de barieră a mucoasei intestinale și favorizează dispersarea bacteriilor. Neutralizarea activității IL-22 la șoarece are efect letal în 24 de ore prin diseminarea bacteriilor în splină.

interleukine (IL) – polipeptide hidrosolubile cu rol de reglare în diferite etape ale RĂSPUNSULUI IMUN. Fac parte din categoria CITOKINELOR. Denumirea evidențiază faptul că sunt produse de LEUCOCITE și acționează asupra acestora. Produse, în special, de limfocite (denumirea inițială a fost de LIMFOKINE), sensibilizate de anumite antigene sau de MITOGENI, dar și de MONOCITE, MACROFAGE, celulele endoteliului vascular, FIBROBLASTE, KERATINOCITE etc. Activități diferite ca: stimularea proliferării și diferențierii LIMFOCITELOR T, B, chemoatractant pentru leucocite, reglatoare ale hematopoezei, mărirea CITOTOXICITĂȚII macrofagelor, stimularea sintezei anumitor imunoglobuline etc. Amplifică mecanismele de apărare locale și sistemice ale gazdei, față de agresiunile externe prin activarea, proliferarea și diferențierea celulelor efectoare. Descrise inițial sub denumiri foarte diferite; în prezent nomenclatura utilizează acronimul IL (*InterLeukine*), urmat de un număr (IL-1, IL-2, IL-3 etc.). Până în prezent au fost descrise peste 33 de interleukine; primele 22 sunt cel mai bine caracterizate și principalele lor proprietăți sunt prezentate mai sus. Interleukinele pot fi grupate în mai multe familii, în funcție de proprietățile structurale, receptorii comuni sau localizarea genelor. Astfel, „familia IL-1” include IL-1a, IL-1b, IL-18 și IL-33; dacă se ține seama de receptori, atunci ar putea fi incluse și IL-4, IL-7, IL-9 și IL-13. „Familia IL-10” cuprinde IL-10, IL-19, IL-20, IL-22, IL-24, IL-26, IL-28 și IL-29, iar „familia IL-2” IL-12, IL-23 și IL-27. „Familia IL-17” include șase proteine înrudite: IL-17A-F; IL-17E a fost greșit considerată IL-25.

intermediar Holliday – model molecular de recombinare genetică printr-o serie de

„ruperi și reuniri” intramoleculare, propus de Holliday (1964) pe baza datelor provenite de la *ESCHERICHIA COLI* și considerat ca fiind cel mai acceptabil și probabil extrapolabil la alte procariote, dar și la eucariote. Explică fenomenul de *CROSSING-OVER*, când cele patru catene ale unei tetrade, ce aparțin la două molecule diferite de ADN d.c. linear, sunt aliniate în așa fel încât schimbul ulterior de secvențe să nu producă nici deleții, nici duplicări de informație genetică. Datorită clivării exacte a unei catene din fiecare duplex de către o *ENDONUCLEAZĂ* la nivelul unei regiuni date, echivalente, se creează condițiile schimbului reciproc de fragmente, cu formarea unui heteroduplex de ADN și a unei structuri caracteristice, „intermediarul Holliday” (structura sau joncțiunea Holliday), vizibilă la microscopul electronic, cu aspectul literei grecești „chi” (χ), de la care, printr-o serie de modificări succesive se realizează procesul de *RECOMBINARE GENETICĂ* (fig. I10).

intermediar replicativ (abrev. IR; formă replicativă) – (*virol.*) formă intermediară de acid nucleic viral prezentă și activă în cursul replicării virusurilor cu GENOM ARN sau ADN monocatenar, care permite replicarea preferențială a catenelor virale prin intermediul unor molecule dublu-catenare. În cursul replicării picornavirusurilor (*POLIOVIRUS*), spre exemplu, genomul viral de tip «+» funcționează atât ca genom (ARNv) cât și ca ARNm, deoarece informația sa poate fi tradusă direct la proteine, fără o etapă prealabilă de transcriere. *REPLICAZA* virală (ARN *POLIMERAZA* *DEPENDENTĂ* DE ARN) se deplasează de-a lungul catenei «+», determinând formarea unei catene complementare «-», care după sinteză servește ca *MATRIȚĂ* pentru sinteza mai multor molecule de ARNv («+»). Nu se știe dacă aceeași replicază transcrie ARN atât în sensul «+» → «-», cât și în sensul «-» → «+», sau dacă acționează două replicaze diferite. Acest mod de replicare a fost demonstrat de Baltimore (1975), care a izolat intermediarul replicativ (ARN IR), alcătuit din mai multe catene de ARN «+» cu lungimi diferite, legate parțial de catene «-», care au servit ca matriță pentru sinteza lor. Transcrierea catenelor ARN «+» pe intermediarii de replicare durează circa 15 minute, deoarece la un moment dat, o catenă «+» nu se mai poate desprinde de catena sa complementară «-»: replicarea este blocată prin transformarea intermediarului replicativ în ARN d.c., care este incapabil de replicare și se acumulează în celula infectată, care va conține:

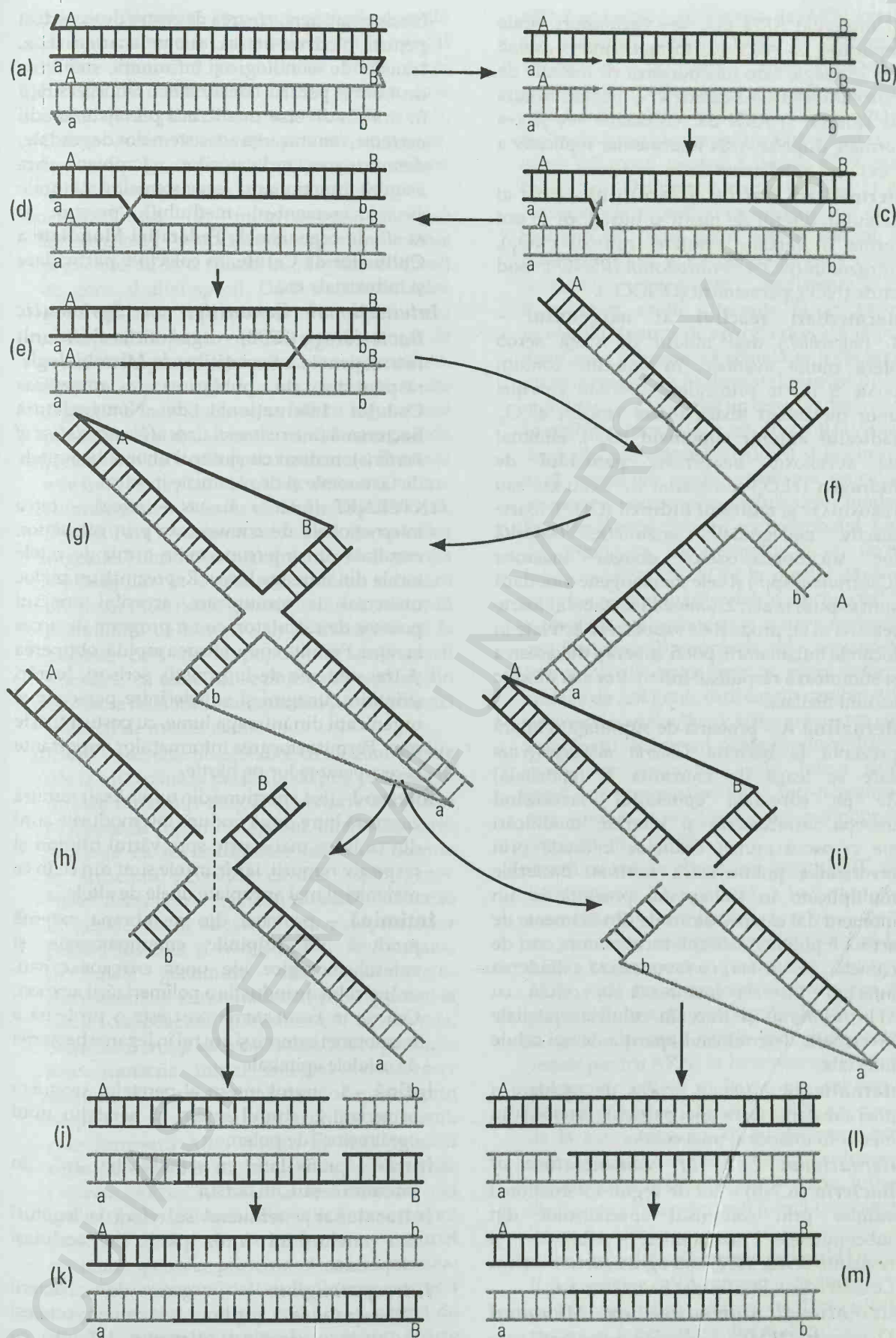


Fig. I10. Reprezentare schematică a etapelor de formare a moleculelor de intermediari Holliday.

1) molecule ARN m.c. «+» (genomuri virale replicate); 2) ARN IR, format dintr-o catenă «-» întreagă, care funcționează ca matriță, de care sunt legate 4-5 catene «+», inegale, în curs de sinteză; 3) ARN d.c. cu catene «+» și «-» formate după ce ARN intermediar replicativ a încetat să funcționeze.

intermediari reactivi ai azotului – oxizi ai azotului, diferiți de nitriți și nitrați, ce se pot forma în mediile celulare: nitroxil (NO_2^-), nitrozonin (NO^+), S-nitrozotiol (RSNO^-), oxid nitric (NO^-), peroxinitrit (ONOO^-).

intermediari reactivi ai oxigenului – 1. (microbiol.) deși modul de viață aerob oferă multe avantaje, în anumite condiții poate fi foarte primejdios, datorită apariției unor metaboliți toxici, foarte reactivi ai O_2 : radicalul anionic superoxid ($\text{O}_2^{\cdot-}$), eliminat de SUPEROXID DISMUTAZE, peroxidul de hidrogen (H_2O_2) îndepărtat de CATALAZE sau PEROXIDAZE și radicalul hidroxil (OH^{\cdot}), foarte reactiv, nedegradabil enzimatic. Datorită lor, MICROORGANISMELE obligat anaerobe (*Clostridium* spp.) și cele metanogene mor dacă sunt expuse la aer; 2. (imunol.) metaboliți foarte reactivi ai O_2 produși de FAGOCITELE activate în focarele inflamatorii, pot fi eliberați din acestea și stimulează răspunsul inflamator sau produc leziuni tisulare.

internalină A – proteină de suprafață celulară prezentă la bacteria *Listeria monocytogenes* care se leagă de CADERINA E (epitelială) de pe suprafața epiteliului, favorizând infecția intracelulară și ulterior, modificări ale CITOSCHELETULUI celulelor infectate prin favorizarea polimerizării ACTINEI. Bacteriile multiplicat în MACROFAGE prezintă la un moment dat extensii alcătuite din filamente de actină F polimerizată sub forma unor „cozi de cometă” (comet tail) ce favorizează extinderea infecției: *LISTERIA* înaintează în celulă cu ~11 $\mu\text{m}/\text{minut}$ și trece în celulele epiteliale învecinate, determinând apariția de noi celule infectate.

internalizare – (virol.) proces de preluare a unei substanțe sau a unei particule (VIRION) din mediu în interiorul unei celule.

International Code of Nomenclature of Bacteria (ICNB) – set de reguli internațional admise prin consensul specialiștilor din subcomitetele taxonomice, publicate și revizuite (1975, 1992) sub egida INTERNATIONAL COMMITTEE ON SYSTEMATIC BACTERIOLOGY.

International Committee on Microbial Diversity (ICMD) – grup de organizații care elaborează programe pentru formarea de

biosistematicieni, crearea de centre de expertiză pentru biodiversitatea MICROORGANISMELOR, transfer de tehnologie și informații, stabilirea de norme pentru conservarea biodiversității *in situ* (în diverse medii, arii protejate, medii extreme, renaturarea ecosistemelor degradate, determinarea indicatorilor microbieni care asigură funcționarea ecosistemelor naturale și management-ul mediului), precum și *ex-situ* în organisme Federației Mondiale a Culturilor de Celule, în colecțiile particulare și industriale etc.

International Committee on Systematic Bacteriology (ICSB) – organ oficial al Uniunii Internaționale a Societăților de Microbiologie, răspunzător de publicarea și revizuirea Codului Internațional de Nomenclatură Bacteriană (*International Code of Nomenclature of Bacteria*), realizat cu ajutorul unor subcomitete de taxonomie și de o comisie juridică.

INTERNET (inter + E. net = rețea) – rețea internațională de comunicare prin calculator, rezultată din interconectarea a mii de rețele locale din întreaga lume. Reprezintă un mijloc universal de comunicare, accesibil oricărui posesor de calculator, cu un program de acces la rețea. Permite comunicarea rapidă, obținerea și transmiterea de informații, scrisori, lucrări științifice, imagini și sunete între persoane și organizații din întreaga lume, cu costuri foarte mici. Permite stocarea informațiilor importante și recuperarea lor pe hârtie.

internod – (bot.) porțiune din tulpină sau ramură cuprinsă între două noduri. Internodurile sunt din ce în ce mai scurte spre vârful tulpinii și respectiv ramurii, iar frunzele sunt din ce în ce mai mici și mai apropiate unele de altele.

intimină – proteină din membrana externă produsă de tulpinile enteropatogene și enterohemoragice ale unor ENTEROBACTERII, având rolul de inducție a polimerizării ACTINEI. Cea de la *ESCHERICHIA COLI* este o proteină a membranei externe și are rol în legarea bacteriei de celulele epiteliale.

intină – 1. stratul intern al peretelui SPORULUI bacterian; 2. stratul intern al peretelui unui „grăuncior” de polen.

intra+ – prefix latin cu semnificația „în”, „în interiorul” sau „în cursul”.

intracatenar – termenul se referă la legături sau interacțiuni între părți ale aceluiași biopolimer.

Intrasporangium – gen de bacterii Gram-pozitive (ordinul Actinomycetales) cu MICELIU ramificat (diametru 1,0 μm) cu tendință de fragmentare în forme și mărimi

diferite. Formează structuri veziculare ovale (5-15 μm diametru), intercalare sau la apexul hifelor conținând în culturile vechi corpi rotunzi sau ovalari, asemănători sporilor, care germinează producând noi micelii. Aerob, CHEMOORGANOTROF. Crește pe medii complexe. Specia tip (și unică): *Intrasporangium calvum* (izolată din atmosfera unei cantine școlare).

introgresiune (E. *introgression*; hibridare introgresivă) – proces de încorporare de GENE provenite de la o specie în „depozitul” (pool) de gene al altei specii. Dacă domeniile celor două specii se suprapun și se produc hibridi interspecifici fertili, aceștia au tendința de retroîncrucișare cu specia cea mai abundentă. Rezultă o populație în care cele mai multe organisme individuale seamănă cu organismele parentale cele mai abundente, dar care posedă și caractere de la alte specii parentale. Procesul este frecvent la plante. La animale există bariere naturale mult mai ferme de izolare reproductivă. Procesul are un anumit rol în evoluția speciilor vegetale. Hibridarea introgresivă este în atenția specialiștilor în evaluarea riscului cultivării plantelor modificate genetic în mediu, datorită posibilității de trecere a unor transgene de la plantele cultivate la populațiile unor specii sălbatice, cu toate consecințele decurgând din formarea de hibridi interspecifici și intergenerici la specii de interes economic.

introni – secvențe nucleotidice cu lungimi diferite (de la ~100 până la peste 10000 pb), prezente în număr variabil (1-80/genă), considerate inițial ca lipsite de rol informațional, intercalate între secvențe cu rol codificator (EXONI). Prezente în structura „genelor clivate” (*split genes*, *broken down genes*, „gene în mozaic”). Descrise în genele de la eucariote (cu excepția celor pentru HISTONE și INTERFERONI), la ARCHAEA, în unele genomuri virale (ADENOVIRUS, POLYOMAVIRUS, RETROVIRUSURI) și excepțional la unele cianobacterii (DERMOCARPA, SCYTONEMA, SYNECHOCYSTIS și BACTERIOFAGI). ADN genomic este transcris inițial integral (TRANSCRIPT PRIMAR), după care intronii sunt îndepărtați prin secționare și „înnădirea” exonilor adiacenți, care formează ARN matur. În final, intronii nu sunt regăsiți în moleculele de ARN mature (ARNm, ARNr, ARNt). Au fost descrise mai multe tipuri de introni. **Funcții:** 1) unii introni participă alături de exoni la formarea unei proteine speciale, proteina-m sau MATURAZA; 2) intronii mitocondriali de la *Neurospora crassa* conțin secvențe care pot codifica o enzimă de tipul transcriptazei inverse; 3) unii introni, foarte răspândiți în natură cum sunt cei din structura

ARNr precursor, cu funcție de ARN catalitic sau RIBOZIMĂ, descriși inițial la protozoarul *Tetrahymena thermophila*, sunt capabili de autoexcizie (*self-splicing introns*) acționând cu o funcție enzimatică, ei se autoelimină din molecula precursor mai lungă, reunind cei doi exoni adiacenți pentru a forma ARN matur funcțional. **Originea** lor este incertă: 1) ar fi „invadatori” recenți ai GENOMULUI, iar GENELE „întrerupte” (*split genes*) s-ar fi format prin inserția tardivă a intronilor în gene originare continue („neîntrerupte”, „nedivizate”); 2) ar fi structuri vechi, prezente la ANCESTORUL UNIVERSAL, înainte de apariția procariotelor, iar distribuția filogenetică actuală ar fi consecința pierderii multiple, în anumite linii evolutive și a mobilității lor, probabil un caracter derivat. **Rol în evoluție.** Intronii actuali, prezenți la virusuri, ARCHAEA, cianobacterii (ARNt) și la eucariote ar fi relice ale unor organisme unicelulare ancestrale, ancesori ai organismelor moderne. În cursul evoluției, au avut probabil funcții importante ca, de exemplu: 1) au furnizat lungi secvențe de ADN la nivelul cărora au avut loc recombinații genetice „incorecte”, fără a produce efecte negative asupra secvențelor codificatoare; 2) procesele de CROSSING-OVER, în intronii diferitelor gene, au putut determina crearea de noi gene, care conțin combinații noi de exoni (*exon shuffling*); 3) recombinația cu alte combinații de introni poate produce duplicări exacte ale anumitor exoni într-o singură genă sau care se pot muta într-o regiune în care conferă o nouă activitate polipeptidului respectiv (fig. 12, 13).

introni cu rol de ribozime grupul I (E. *Group I self splicing RNA introns*) – include INTRONI care funcționează pentru a cataliza propria lor excizie și îndepărtare din moleculele de ARN PRE-MESAGER, TRANSCRIPT PRIMAR al ADN viral etc. Formează un grup mai mare prezent în GENELE mitocondriale ale fungilor, în genele pentru ARNt din cloroplaste, în genele pentru ARNr la *Tetrahymena thermophila* (protozoar ciliat) și *Physarium polycephalum* (Myxomycetales), dar și în ARN pre-mesager de la BACTERIOFAGUL T4 în structura genelor care codifică sinteza/timidil-sintetazei și RIBONUCLEOTID-REDUCTAZEI. Excizia intronilor din acest grup are loc sub forma unui segment linear de ARN.

introni cu rol de ribozime grupul II (E. *Group II self splicing RNA introns*) – include INTRONI care funcționează pentru a cataliza propria lor excizie și îndepărtare din moleculele de ARN PRE-MESAGER, printr-o structură de tip LARIAT

(lasou) ca în cazul proceselor desfășurate în *SPLICEOSOM*. Prezent în MITOCONDRIILE fungilor. Ar reprezenta formele care au stat la baza evoluției sistemului normal de excizie; v. *SPLICEOSOM*.

intussuscepțiune (L. *intus* = în interior; *suscipere* = a primi) – modalitate de creștere a suprafeței peretelui celular bacterian, prin intercalarea materialului nou-sintetizat între moleculele existente ale structurii care crește. Prezentă și în creșterea suprafeței celulei vegetale, la care fibrilele noi de CELULOZĂ sunt inserate între cele preexistente ale peretelui, asigurând alungirea acestuia.

inulinază – ENZIMĂ (β -fructozidază; 2,1- β -D-fructan-fructanohidrolază; EC 3.2.1.7) de origine microbiană, utilizată pentru producerea comercială a FRUCTOZEI din polizaharidele fructamice vegetale (INULINE), datorită proprietății de a hidroliza inulina la fructoză.

inulină – polimer linear (GLICAN) de fructofuranoză (aproximativ 35 de molecule de D-fructofuranoză) legate $\beta 1 \rightarrow 2$, cu masă moleculară variabilă (aproximativ 5 kDa). Înlocuiește total sau parțial AMIDONUL ca substanță de rezervă în anumite plante. Inulina și fructooligozaharidele derivate de la ea nu sunt hidrolizate de ENZIMELE digestive ale mamiferelor, dar pot fi degradate de bacterii în colon. Utilizată în clinica medicală pentru explorarea funcției renale sau pentru măsurarea volumului lichidelor extracelulare (traversează pereții capilarelor sangvine, dar nu este preluată de celule).

in utero – L. în uter.

in vacuo – L. în vid.

invariant (constant, neschimbat) – termenul caracterizează un AMINOACID prezent totdeauna în aceleași poziții echivalente ale catenelor polipeptidice din structura unor proteine omoloage la diferite specii sau în variantele genetice ale unor proteine la o specie dată.

invazine – termen general care se referă la un grup heterogen de substanțe, în special ENZIME, sintetizate de unele bacterii patogene, care stimulează difuzarea acestora *in vivo*, producând NECROZĂ tisulară sau alte modificări, ce pot favoriza colonizarea progresivă sau pătrunderea în sistemul sangvin sau limfatic. De exemplu, HIALURONIDAZA hidrolizează ACIDUL HIALURONIC, polimer natural (GLICOZAMINOGLICAN) din MATRICEA EXTRACELULARĂ, iar alte enzime (de exemplu, COLAGENAZE, FIBRINOLIZINE) sau proteine de suprafață celulară bacteriene (de exemplu, INTERNALINA A secretată de *Listeria*

monocytogenes, proteinele IpaA, IpaB și IpaC exprimate de *Shigella flexnerii* sau invazina produsă de *Yersinia pseudotuberculosis*) modifică structurile de suprafață ale celulelor-gazdă producând reacții inflamatorii locale. Denumirea de invazine a fost atribuită inițial factorilor de virulență care favorizează internalizarea unei bacterii de către celula-gazdă, dar s-a extins ulterior la strategiile generale de virulență folosite de bacteriile patogene pentru colonizarea gazdei.

invazivitate (agresivitate) – componentă a VIRULENȚEI, reprezintă capacitatea unui agent patogen de a pătrunde în țesuturile gazdei și de a se multiplica, producând efecte nocive pentru organismul acesteia. Bacteriile care au o mare putere de invazie sunt înzestrate cu însușirea de a elabora substanțe numite HIALURONIDAZE (factori de difuziune). Gradul de invazivitate reflectă, în mare măsură, și lipsa de sensibilitate a unor patogeni față de mecanismele de apărare ale gazdei.

inversie – tip de MUTAȚIE („rearanjare cromosomală”), prin care un fragment de CROMOSOM este inversat („întors la 180°”). Cromosomul se rupe simultan în două locuri. **Inversiile paracentrice** implică CENTROMERUL, iar **inversiile pericentrice** nu. Prin acest proces se modifică ordinea GENELOR; nu se pierde și nu se câștigă material genetic. Efectele fenotipice sunt, de cele mai multe ori, foarte evidente. O inversie poate rupe o genă în două fragmente, unul din ele deplasându-se la distanță mare de celălalt; astfel, funcția genei este total compromisă. Chiar și rupturile între gene pot avea efecte fenotipice drastice datorită schimbării ordinii normale a acestora. Cum majoritatea genelor sunt controlate într-o manieră dependentă de poziție (efectul de poziție), orice modificare a ordinii acestora, de exemplu, prin inversie, duce la o exprimare necorespunzătoare în timp și spațiu.

invertază (sin. zaharază, sucrază, β -fructozidază) – 1. ENZIMĂ (β -D-fructofuranosid-fructohidrolază; EC 3.2.1.26) care hidrolizează ZAHAROZA la GLUCOZĂ și FRUCTOZĂ. Poate, de asemenea, hidroliza RAFINOZA (la fructoză și MELIBIOZĂ) și stahioza. Denumirea derivă de la faptul că soluția de zahăr se modifică („inversează”) de la dextrogiră la levogiră în cursul reacției. Enzima este prezentă la mai mulți fungi ca și la plantele superioare. La *Saccharomyces cerevisiae* și *S. carlsbergensis* este sintetizată constitutiv; producerea este stimulată, evident, de prezența zaharozei și de aerarea mediului. Prezentă la LEVURI sub formă intracelulară

(135 kDa) în stare pură (neasociată cu glucide) sau sub formă „externă” legată de substanțele proteice din membrana celulară (asociată cu peretele celular, într-un strat gros de ~50 nm) ca manoproteină (270 kDa), care conține 50% MANOZĂ. „Zahărul invertit” produs industrial de *S. cerevisiae*, puțin mai dulce decât zaharoza, este folosit ca îndulcitor și are aplicații în industria berii, a produselor zaharoase, a băuturilor nealcoolice, a concentratelor alimentare. În concentrații mari (>70%), poate fi conservat ușor fără să cristalizeze și fără să fie alterat de MICROORGANISME; 2. denumire generică pentru enzime (RECOMBINAZE), care catalizează anumite rearanjări moleculare (inversarea unor secvențe de ADN). ADN invertazele sunt o clasă de REZOLVAZE.

invertin – preparat enzimatic cu activitate α -glucozidazică izolat din celule de LEVURI. A fost utilizat în experimentele care au dus la formularea MODELULUI „LACĂT-CHEIE”, privind legarea dintre ENZIMĂ și substrat.

invertron – (genet.) categorie de molecule de ADN, structural și funcțional înrudite cu elementele genetice de tipul plasmidelor ADN lineare sau al ELEMENTELOR GENETICE TRANSDUZIBILE și cu GENOMURILE virale de tip ADENOVIRUS (Sakaguchi, 1990). Au structură de ADN d.c. linear, care prezintă secvențe terminale (10-1000 baze) cu orientare inversă la ambele extremități (de la care derivă și denumirea de „invertron”), precum și prezența la fiecare regiune terminală a unei molecule de proteină de legare la situs specific, atașată covalent la extremitatea 5' a elementului. Lungimea secvențelor terminale cu orientare inversă este caracteristică pentru fiecare specie: 614 pb la *Streptomyces rochei*, 184 pb la *Kluyveromyces lactis*, 483 pb la *Saccharomyces kluyveri*. Prezența invertronilor a fost evidențiată la o gamă largă de organisme: specii de *Streptomyces* cu gene plasmidiale care codifică antibiotice (*S. rochei*, *S. coelicolor*), unii TRANSDUZONI de la *ESCHERICHIA COLI*, BACTERIOFAGII $\Phi 29$ de la *Bacillus subtilis*, fungi (*K. lactis*, *S. kluyveri*, *Claviceps purpurea*, *Rhizoctonia solani* etc.), plante (*Sorghum bicolor*, *Brassica campestris*, *B. napus*). Replicarea acestor structuri începe invariabil de la nivelul proteinelor terminale. Invertronii au avut probabil rol în evoluția CROMOSOMILOR și altor REPLICONI, prin intervenția în procese de TRANSDUZIE, DELEȚIE, RECOMBINARE, DUPLICARE etc., în paralel cu RETROTRANSDUZONII și RETROVIRUSURILE la eucariote și ARCHAEA.

in vitro (L. *ad litteram*: în sticlă, în eprubetă) – utilizat pentru procese biologice studiate în

afara organismului (de exemplu, în culturi de celule).

in vivo (L. *ad litteram*: în viu, în viață) – utilizat pentru procese biologice studiate în mediul lor natural multicelular sau pentru experimente efectuate pe organisme intacte (opus *in vitro*, în culturi).

involuție – 1. (microbiol.) forme de involuție a unor bacterii, cu producerea de celule morfologic și fiziologic aberante, prezente în culturile vechi sau în medii ostile (doze subletale de ANTIBIOTICE). Includ celule degenerate, cu alterări ale sintezei peretelui celular și ale diviziunii celulare, expuse acțiunii AUTOLIZINELOR; 2. modificare regresivă a unui organ, a unui proces morbid, a unui ansamblu de organe sau a organismului ca întreg; regresia generală a unui organism sub influența bătrâneții.

iod (simbol I; E. *iodine*) – microelement halogen, nemetalic, având numărul atomic 53; masa atomică relativă 129,9044; valența 1⁻. Cel mai abundent izotop prezent în natură Iod-127, niciodată ca element liber. Element esențial în alimentație. Are numeroși radioizotopi artificiali instabili (~29), cei mai frecvent folosiți în biologia moleculară fiind: ¹²⁵I (timp de înjumătățire 60 zile) și ¹³¹I (timp de înjumătățire 8 zile), emit particule β și radiații γ .

iodat – anion (IO_3^-) derivat de la acidul iodic.

ion – atom sau moleculă care a pierdut sau a câștigat unul sau mai mulți electroni, devenit prin ionizare, cu sarcină electrică. De exemplu, un PROTON este un atom de HIDROGEN care a pierdut un electron.

IONESCU-MIHĂEȘTI, Constatin (1883-1962) – microbiolog și virolog român, director și organizator al Institutului Cantacuzino, cu contribuții remarcabile în domeniul MICROBIOLOGIEI GENERALE (studiul METABOLISMULUI și imunochimiei *Mycobacterium tuberculosis*), VIROLOGIEI (poliomielita și vaccinul respectiv), IMUNOLOGIEI (antigenele *M. tuberculosis*, imunitatea antidifterică, antidizenterică și anticarbonoasă, patogenia limfogranulomatozei benigne). Membru titular al Academiei Române.

ionofor – orice substanță capabilă să mărească permeabilitatea membranelor biologice sau a straturilor dublu-lipidice artificiale, față de unul sau mai multe tipuri de IONI. Pot fi IONOFORI FORMATORI DE „CANALE” (pori) în membrane, cum sunt GRAMICIDINELE, care lasă să treacă liber diferiți ioni cu o mare frecvență (~10⁷ ioni/por/secundă) și ioni „purtători-mobili”

(VALINOMICINA), care prezintă un grad mare de specificitate.

ionofor formator de „canale” – ionofor care produce pori amfipatici transmembranari cu exteriorul HIDROFOB și interiorul HIDROFIL. Selectiv pentru CATIONI.

ionosferă (termosferă) – (*ecol. microorg.*) stratul superior al atmosferei, corespunzând ansamblului regiunilor înalte (>80 km), cu limita teoretică de 800-1000 km, conținând gaze rarefiate, puternic ionizate. Sub acțiunea radiațiilor solare, temperatura crește până la 250-1000°C. Este zona în care predomină OXIGENUL atomic.

ion superoxid – V. SUPEROXID.

iota (simbol ι sau I - majusculă) – a noua literă a alfabetului grec.

i.p. – abrev. pentru intraperitoneal. Utilizată pentru a indica modalitatea de administrare a unui produs injectabil în peritoneu.

ipoteza celor două semnale (E. *two-signal hypothesis*) – (*imunol.*) ipoteză conform căreia procesul de activare a LIMFOCITELOR este condiționat de două semnale: de prezența și recunoașterea substanțelor antigenice („semnalul 1”) și de prezența unui factor costimulator, produs microbial sau un component al RĂSPUNSULUI IMUN ÎNNĂSCUT („semnalul 2”). Primul semnal asigură specificitatea, iar cel de-al doilea, mediat probabil de molecule membranare asociate cu celulele care prezintă ANTIGENUL, condiționează răspunsul exclusiv față de substanțe străine (*nonself*) nu și față de antigenele proprii (*self*) ale organismului. Ca urmare, limfocitele stimulate sintetizează o serie de proteine noi, proliferază (EXPANSIUNE CLONALĂ) și se diferențiază în CELULE EFECTOARE și celule cu memorie.

ipoteza moleculei adaptor – ipoteză avansată de F. CRICK conform căreia, în cursul biosintezei proteinelor, fiecare aminoacid este transportat la molecula matriță de ARNm de o moleculă adaptor corespunzătoare de ARN, care trebuie să se potrivească cu MATRIȚA. Descoperirea ulterioară a ARNt a confirmat ipoteza lui Crick.

ipoteza „o genă - o enzimă” – formulată de Beadle și Tatum (1945), presupune că o GENĂ codifică sinteza unei ENZIME. Reformulată ulterior ca „o genă - un polipeptid”. A avut un rol deosebit în progresele geneticii moleculare. Infirmată ulterior, odată cu descoperirea GENELOR „SUPRAPUSE” și a „ÎNNĂDIRII ALTERNATIVE”.

ipoteza rețelei (E. *lattice hypothesis*) – (*imunol.*) formulată de Marrack (1934) pentru a

explica formarea corectă a precipitatelor imune, prin combinarea antigenului cu imunoglobulinele-anticorp corespunzătoare. Postulează că anticorpii sunt bivalenți, iar antigenele polivalente. Prezența celor doi reactanți în proporții optime (echivalente) determină formarea unor agregate mari, insolubile, în care antigenele și anticorpii specifici formează o rețea tridimensională stabilă, precipitabilă. Excesul de antigen ca și excesul de anticorpi împiedică formarea acestei structuri.

ipoteza secvenței – secvența bazelor în moleculele de acizi nucleici reprezintă un cod, care determină succesiunea specifică a aminoacizilor în produsul polipeptidic sau proteic obținut după transcrierea și traducerea informației genetice, conferind în același timp, specificitatea moleculelor respective (Crick, 1958).

ipoteza secvenței semnal – ipoteză conform căreia proteinele celulare de la procariote și eucariote destinate a fi translocate „în” sau „prin” membrana celulară la exterior sunt sintetizate sub forma unui precursor (PRE-PROTEINĂ), care poartă la extremitatea sa N-terminală o secvență de 12-26 de aminoacizi (SECVENȚĂ SEMNAL; PEPTID SEMNAL), care este clivată în cursul translocăției de o LEADER-PEPTIDAZĂ. Cele fără secvența semnal ar compensa această lipsă, probabil, prin prezența unei secvențe interne de aminoacizi în catena polipeptidică, aptă să realizeze acest obiectiv. Proteinele sintetizate în citoplasmă și care rămân în CITOSOL nu au secvențe semnal.

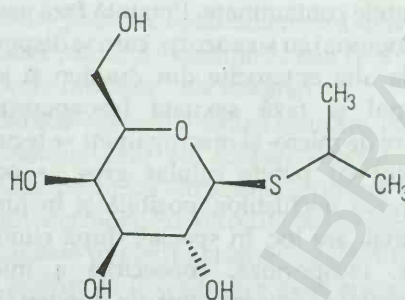
ipoteza simbiozei seriale – propusă inițial de Altman (1850) și Mereschowsky (1905), modificată de Famizin (1907) și Ris (1962), pusă în acord cu progresele științelor biologice de Lynn Sagan-Margulis (1962), consideră că organele celulelor eucariote (MITOCONDRIILE, CLOROPLASTELE, CILII și FLAGELII DE TIP EUCARIOT ca și MICROTUBULII) au luat naștere, nu prin procese evolutive treptate și continue, ci relativ brusc, din organisme procariote, anterior autonome, care au stabilit o simbioză ereditară cu un alt procariot-gazdă. Un rol esențial în evoluția structurală progresivă a celulei eucariote a fost reprezentat de dobândirea capacității de a face ENDOCITOZĂ, ca rezultat al unor modificări ale membranei de suprafață și ca o nouă modalitate de obținere a hranei prin prădarea altor celule. Trecerea de la calitatea de prădător la o ENDOSIMBIOZĂ tolerată s-a realizat de-a lungul unei perioade evolutive mai îndelungate. Prima etapă a corespuns apariției

protomitocondriilor, când o bacterie-gazdă heterotrofă, facultativ anaerobă, a înglobat o bacterie aerobă Gram-negativă, posesoare a CICLULUI ACIZILOR TRICARBOXILICI (ciclul Krebs), prin FAGOCITOZĂ sau invadare, urmată de stabilizarea relației dintre parazit/prădător și gazdă, pierderea autonomiei simbiionților intracelulari (dispariția peretelui celular, apariția membranei de înveliș și a cristelor ca urmare a compresiunii fizice, reducerea GENOMULUI mitocondrial, încorporarea aparatului respirator de tip aerob ș.a.m.d.). **Etapa a doua**, dominată de necesitatea de a găsi noi surse de hrană a constatat în legarea pe suprafața celulelor amoeboide cu mitocondrii a unor bacterii mobile anaerobe de tipul spirochetelor actuale, ce asigurau mobilitatea complexului. Procesul de evoluție a continuat, simbiionții externi au devenit flageli (apare regnul Protista) și, în plus, se formează CENTRIOLII și FUSUL MITOTIC. Perfecționarea MITOZEI („cheia viitorului”; Margulis, 1976), apariția MEIOZEI, a ovulului și spermatozoidului au făcut posibile formarea complexelor multicelulare și, în final, regnul Protista a permis apariția fungilor, plantelor și animalelor. **Etapa a treia** (apariția cloroplastelor) a corespuns celui de-al treilea proces endosimbiotic realizat în mai multe trepte succesive pornind de la asociații celulare laxe între bacteria heterotrofă-gazdă și unele cianobacterii ectoparazite, apoi parțial și complet endoparazite, însoțite de procese de interdependență crescândă, în care celula-gazdă beneficiază de producții rezultate din FOTOSINTEZĂ, evoluând în ultimă instanță spre o celulă eucariotă fotosintetizatoare. Fără a fi unanim acceptată, ipoteza simbiozei seriale este susținută de unele fapte, de observație, inclusiv de date concrete la nivel molecular.

ipoteze nucleocentrice – opinii privind originea vieții care au la bază primordialitatea materialului genetic. După Müller (1929), primul organism viu a fost o GENĂ primitivă. Virusurile actuale ar fi analogi funcționali ai genelor primitive. Prin contrast, curentul „citoplasmist” preconizează primordialitatea METABOLISMULUI.

ipsilon (simbol υ – literă mică sau Υ – majusculă) – a douăzecea literă a alfabetului grec; transliterare γ .

IPTG – β -galactozid (izopropil- β -D-tiogalactozid) sintetic nedegradat de β -GALACTOZIDAZĂ. Utilizat în experimente privind mecanismele de reglare genetică la bacterii. Utilizat în studiile referitoare la OPERONUL LAC de la *ESCHERICHIA COLI*, ca înlocuitor al β -galactozidelor naturale (LACTOZA),



permite stabilirea unor concentrații intracelulare dorite de inductor.

iradiere – expunere la radiații. Tehnologie de sterilizare sau dezinfecție cu ajutorul radiațiilor ionizante, ultraviolete sau microundelor.

Iridoviridae (Gr. *iridos* = care produce irizații) – familie de virusuri sferice cu contur hexagonal-poliedric (diametru 120-350 nm), SIMETRIE ICOSAEDRICĂ (realizată probabil de 72 de CAPSOMERE) și structură complexă: prezintă o structură centrală (CORE) nucleoproteică, înconjurată de o membrană lipidică cu compoziție diferită de LIPIDELE membranei plasmatică și, în final, de CAPSIDA proteică. Astfel constituit, VIRIONUL nud poate fi acoperit de un înveliș extern derivat din membrana plasmatică după eliberarea prin „înmugurire”. În unele cazuri, pot forma șiruri paracristaline în citoplasma celulei-gazdă. **Genomul este alcătuit din ADN d.c. linear, permutat circular**, (140-303 kbp), cu secvențe terminale redundante. Conține uneori baze neobișnuite (5-metil-dezoxicitozină). Relativ frecvent pot exista două GENOMURI per virion. Răspândire universală; infectează nevertebrate, pești și amfibieni. Grupate în **cinci genuri**: 1) *Chloriridovirus* cu „specia” tip și unica: *Invertebrate iridescent virus 3* (IIV-3); 2) *Iridovirus* cu „specia” tip: *Invertebrate iridescent virus 6* (IIV-6); 3) *Lymphocystivirus* cu „specia” tip și unica: *Lymphocystis disease virus 1* (LCDV-1); 4) *Megalocytivirus* cu „specia” tip și unica: *Infectious splin and kidney necrosis virus* (ISKNV); 5) *Ranavirus* cu „specia” tip: *Frog virus 3* (FV-3).

ironofor (E. *iron* = Fe) – v. SIDEROCROM.

IS – abrev. în limba engleză pentru SECVENȚĂ DE INSERTIE (SI).

Iscom – v. COMPLEXE IMUNOSTIMULATOARE.

Isospora belli – protozoar parazit (clasa Coccidea; ordinul Eimeriida) având ca stadiu infectant OOCISTUL, celulă ovalară (20-30 μ m) care conține opt SPOROZOITI, grupați în două mase distincte conținând fiecare patru sporozoiți („oochist disporic tetrazoic”), prezent în apa și

alimentele contaminate. Prezintă fază asexuată (SCHIZOGONIE) cu MEROZOITI, care se dispersează ușor la alte enterocite din duoden și jejunul proximal și fază sexuată (SPOROGONIE) cu formare de micro- și macrogameți → fecundare → zigot cu perete celular gros → oochist. Maturarea oochiștilor, posibilă și în lumenul intestinal, are loc, în special, după eliminarea la sol. Izosporioza, consecință a infectării intracelulare a enterocitelor din duoden și jejun, evoluează cu tulburări digestive moderate, vindecabile la persoanele imunocompetente și cu fenomene severe și grave, durând luni și chiar ani la cele imunocompromise (în special, la bolnavii de SIDA).

Issatchenkia – (micol.) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) prezente pe fructe și în sol, cu celule care înmuguresc multilateral; produc PSEUDOMICELII. ASCE persistente ce conțin ASCOSPORI neeliberați, sferoidali cu suprafață rugoasă. Formează pelicule pe suprafața mediilor de cultură lichide. Conțin coenzima Q7. Fermentează GLUCOZA; nu asimilează NO_3^- . Specii: *I. occidentalis*, *I. orientalis*, *I. scutulata*, *I. terricola*.

+ită (derivat de la Gr. *itis*) – sufix care asociat cu un substantiv are semnificația de inflamație a unui țesut sau organ (ca de exemplu, apendicită, miozită etc.).

iteroni – denumire generică pentru secvențele nucleotidice repetate de mai multe ori, cu modificări minore, lungi de 13-22 perechi de baze situate „în” sau „în apropiere” ORIGINII REPLICĂRII ÎN GENOMUL UNOR BACTERIOFAGI lambdaoizi sau la unele PLASMIDE (F, R6K etc.). Uzual, sunt separate de scurte secvențe spațioare. La plasmidele F, controlul REPLICĂRII este exercitat de proteina E (29 kDa), care acționează ca inițiator al replicării și a cărei concentrație este un factor limitant al ratei replicării. GENA respectivă este flancată la fiecare din extremități de secvențe iteroni (notate *incB* și *incC*), lungi de 19 pb repetate direct, care se leagă de proteina E și controlează inițierea replicării plasmidei. Replicarea plasmidei F încetează când toată proteina E este legată de secvențele repetate din structura ADN plasmidial. Denumirea de iteron derivă din caracterul repetat („reiterat”) al acestor secvențe.

IUBMB – acron. pentru *International Union of Biochemistry and Molecular Biology*.

IUPAC – acron. pentru *International Union of Pure and Applied Chemistry*.

i.v. – abrev. pentru intravenos. Utilizată pentru a indica modalitatea de administrare a unui produs injectabil în circuitul sangvin.

izbucuri hidrotermale submarine (E *hydrothermal vents*) – ecosisteme acvatice oceanice de mare adâncime (2000-2500 m), prezente în mai multe regiuni ale Oceanului Pacific (*Galapagos Rift*, *Gordo Ridge*, bazinul Guayanos etc.), în care încă mai au loc procese de așezare a plăcilor de lavă. Apa supraîncălzită (350°C), sterilă, acidă și anoxică provenită din subsuprafața fundului oceanului, în contact cu apa mării, solubilizează mari cantități de substanțe din roca bazaltică, care precipită formând depozite de sulfuri minerale de Fe, Cu, Zn. Mediul conține mari cantități de H_2S eliberate din adânc sau formate *in situ* (Jannasch, 1989). Au fost descrise trei tipuri de izbucuri hidrotermale: 1) **izbucurile fierbinți** (*hot vents*), cunoscute mai ales sub denumirea de „FUMEGĂTORI NEGRI” (*black smokers*), care proiectează cu putere apă supraîncălzită (350°C) sub forma unor nori negri, datorită precipitării sulfurilor polimetalice aflate în apele fierbinți în stare saturată, în urma contactului cu mediul marin rece înconjurător (2°C); 2) **izbucurile calde** (*warm vents*), care elimină apă lactescentă, bogată în H_2S („FUMEGĂTORI ALBI”), iridescentă, albăstruiie cu o temperatură de 150-270°C; 3) **emisiunile de apă caldă** având 15-40°C datorită amestecului cu apa de mare rece. **Microbiota** este formată din bacterii și ARCHAEA, libere, individuale sau grupate, straturi groase depuse pe diferite suprafețe sau în simbioză cu nevertebratele. Aparțin la diferite grupuri fiziologice: 1) sulfoxidante; 2) sulf- și sulfat-reducătoare; 3) hidrogenoxidante; 4) nitrificatoare; 5) denitrificatoare; 6) metanogene și acetogene; 7) Fe- și Mn-oxidante; 8) metilotrofe și monoxid de carbon oxidante. Sunt MICROORGANISME termofile, cu o activitate metabolică neobișnuit de intensă, care produc cantități foarte mari de BIOMASĂ. În absența totală și permanentă a luminii, se comportă ca producători primari autentici utilizând compușii organici reduși și energia geotermală pentru chemosinteză, creând o adevărată oază pentru, peste 160 de specii de nevertebrate (cele mai multe, noi pentru știință), care formează colonii bogate pe o suprafață de câteva sute de m² în jurul surselor hidrotermale. Ele includ: 41 de specii de Mollusca (bivalve și gastropode), 43 de specii de Annelida (Polichaeta și Hirudina), 44 de specii de Arthropoda (Crustacea, Copepoda, Cirripedia, Amphipoda, Isopoda, Decapoda) ș.a. Au fost evidențiate chiar și două specii de pești Zoarcide (*Pachycara* și *Thermarces*). Cel mai bine cunoscute sunt relațiile dintre microorganisme și *Riftia pachyptila* (vierme din ordinul Vestimentifera, lung de 2-2,5 m), *Alvinella pompeyana* („vierme

de Pompei”) și bivalvele uriașe *Calyptogena magnifica* și *Bathymodulus thermophilus*. Aceste studii au confirmat rolul esențial al proceselor chemosintetice în dezvoltarea biotei din oazele hidrotermale din adâncul unor oceane; v. TROFOSOM.

izidii – mici protuberanțe sau excrescențe ($0,01-0,03 \times 0,5-3,0 \mu\text{m}$) pe suprafața TALULUI unor licheni, cu forme cilindrice, globuloase sau coraloide. Conțin celule algale (FOTOBIONT) și țesut medular, acoperit de un cortex. Se desprind ușor de tal, servind ca PROPAGULE pentru propagarea vegetativă a lichenilor. Măresc zona de suprafață a lichenilor în contact cu mediul și capacitatea de asimilare a talului.

izo+ – prefix cu semnificația egal, același, omogen (ca de exemplu, IZOAMILAZĂ, IZOANTICORP, IZOENZIME, izoelectric etc.), indicând adesea aceeași specificitate de acțiune, aceeași activitate etc.

izoamilază – endoenzimă (EC 3.2.1.68) din categoria ENZIMELOR care îndepărtează ramificațiile biopolimerilor (*debranching enzymes*), inactivă pe PULULAN, hidrolizează legăturile $\alpha 1 \rightarrow 6$ -glicozidice direct de la AMILOPECTINĂ. Produsă de *Pseudomonas amyloclavata*, *Agrobacterium* spp., *ERWINIA* spp., *Leuconostoc* spp., *Pediococcus* spp..

izoanticorp (E. *isoantibody*) – (imunol.) anticorp produs față de un antigen provenit de la un individ genetic diferit, dar din aceeași specie.

izodiametric – termen folosit curent pentru a descrie virusurile „sferice” (cvasisferice) sau poliedrice, care au aproximativ același diametru în toate direcțiile.

izoenzyme (sin. izozime) – unele ENZIME sunt prezente în mai multe variante (forme moleculare) în sensul că deși au aceeași specificitate de substrat și catalizează aceleași reacții chimice au proprietăți fizico-chimice diferite, secvențe diferite ale aminoacizilor, configurații spațiale, proprietăți antigenice, mobilități electroforetice diferite etc. Diferitele țesuturi au izoenzyme diferite întrucât deosebirile în secvența aminoacizilor le conferă parametri de cinetică enzimatică diferiți, fin adaptați la exigențele fiecărui tip de celulă în care se găsesc (mecanisme de reglare fină, adaptate exigențelor specifice diferitelor celule). Pot fi deosebite, datorită secvenței diferite a aminoacizilor prin diferite tehnici de laborator. Sunt proteine complexe, formate din perechi de polipeptide (de exemplu, lactat-dehidrogenaza este un tetramer, alcătuit din subunitățile A și B, în diverse combinații ce pot fi simbolizate ca AAAA, AAAB, AABB, ABBB sau BBBB). Dacă

diferite proteine enzimatică sunt derivate de la o GENĂ comună, denumirea mai corectă este de „forme multiple” ale enzimei.

izoforme – proteine strâns înrudite, constituind o familie, care au aceeași funcție, dar care diferă puțin ca structură primară (secvența aminoacizilor). Pot fi codificate de GENE diferite localizate în poziții cromosomale diferite, care au apărut de la o singură genă ancestrală prin DUPLICAREA GENELOR ȘI EVOLUȚIE DIVERGENTĂ. Pot apărea și de la o singură genă prin formarea unui TRANSCRIPT PRIMAR (ARN PRE-MESAGER), care este prelucrat prin procese de SPLICING ALTERNATIV, ce produc multiple molecule de ARNm, fiecare codificând o anumită izoformă; de la o singură genă se poate obține un număr semnificativ mărit de proteine.

izogamie – modalitate de reproducere sexuată care implică formarea și fuziunea unor GAMEȚI similari ca formă și mărime.

izogenic – termenul descrie organisme sau celule genetic identice, derivate de la același individ sau de la membri ai aceleiași linii pure.

izogrefă – (imunol.) denumire veche pentru SINGREFĂ (homogrefă singenică), efectuată între organisme identice ale unei linii pure (*inbred*), iar la om, între gemeni identici, univitelini.

izolare – 1. (*microbiol.*) procedeu prin care un VIRUS sau un MICROORGANISM prezent într-un produs patologic sau într-o probă provenită din mediul natural (sol, apă, aer, unele organisme etc.) este obținut în cultură pură. Izolarea se poate realiza, după caz, prin INOCULARE la animale de laborator și în culturi de celule, prin cultivare pe medii selective sau prin diferite tehnici fizice (filtrare, micromanipulare etc.); 2. (*epidemiol.*) separarea persoanelor contaminate sau infectate cu anumiți agenți patogeni, pe toată perioada contagiozității (când elimină un anumit virus sau microorganism patogen), pentru a împiedica răspândirea bolii.

izolare biologică (E. *biological containment*) – acțiune de reducere sau eliminare a riscului de contaminare cu VIRUSURI sau microorganisme foarte patogene sau manipulate genetic. Implică controlul presiunii aerului în laborator, evacuarea acestuia prin filtre eficiente, sterilizarea materialelor reziduale. v. BARIERE BIOLOGICE DE SECURITATE.

izoleucină (simbol Ile sau I) – AMINOACID simplu, hidrofob, cu o singură grupare amino și una carboxil: acid α -amino- β -metil valeric, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$, 131 Da, codificat în sinteza proteinelor de codonii

AUC, AUU și AUA (în MITOCONDRII). Esențial pentru dieta mamiferelor.

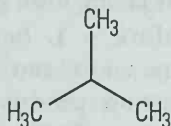
izomer – termenul reflectă o variație în arhitectura moleculelor organice, respectiv, cazul unor compuși care au o formulă moleculară identică (IZOMERI CONSTITUȚIONALI sau structurali), dar care diferă fie prin natura legării atomilor lor, fie prin aranjamentul acestora în spațiu (stereoizomeri), ceea ce le conferă proprietăți biologice diferite. **Importanță practică:** *ESCHERICHIA COLI* se dezvoltă bine pe D-GLUCOZĂ ca sursă de carbon și energie, nu însă și pe izomerul acesteia, D-ALOZĂ, pe care nu o poate prelua din mediu sau metaboliza, deși ambele sunt izomeri structurali ai hexozei ($C_6H_{12}O_6$).

izomeraze – ENZIME din clasa EC 5, care catalizează reacții de izomerizare (rearanjări intramoleculare ce determină modificări geometrice sau structurale). În funcție de natura modificărilor produse, pot fi EPIMERAZE sau RACEMAZE (subclasa EC 5.1).

izomeri constituționali (structurali) – tip de IZOMERI ce diferă în funcție de modul de legare al atomilor între ei sau de poziția grupărilor funcționale. În cazul unei molecule cu formula



Butan



Izobutan

C_4H_{10} pot exista două modalități de legare, corespunzătoare moleculei de butan și de izobutan cu proprietăți chimice diferite:

Numărul izomerilor posibili este corelat cu cel al atomilor de carbon: în cazul unei molecule având formula C_8H_{18} sunt posibile 18 variații, în cel al uneia cu formula $C_{20}H_{42}$ sunt posibili 366319 izomeri constituționali.

izomeri optici – molecule cu proprietăți biologice importante (aminoacizi, glucide), care decurg din aranjamentul specific spațial al atomilor din structura lor, în jurul unui atom de carbon asimetric. Fiecare reprezintă imaginea în oglindă a celuilalt, așa cum sunt imaginile mâinii stângi și a celei drepte, respectiv nesuperpozabile. Aminoacizii există în două forme izomere: „L” și „D” (abrevieri pentru stânga: *levo* și, respectiv pentru dreapta: *dextro*). Moleculele biologice conțin în special L-aminoacizi; v. ENANTIOMER; STEREOIZOMER.

izomeri structurali – v. IZOMERI CONSTITUȚIONALI.

izomer topologic – v. TOPOIZOMER.

izometric – (*virol.*) având aceleași dimensiuni. Particulele virale „sferice” sunt datorită caracterului cvasisimetric de construcție a CAPSIDEI, cu aceleași dimensiuni (diametre) în diferite orientări și nu riguros icosaedrice.

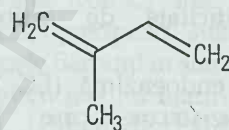
izomorf – cu morfologie identică sau foarte asemănătoare.

izoosmotic – având aceeași presiune osmotică.

izopicnic – având aceeași DENSITATE RELATIVĂ.

izopren – diene lichidă, incoloră, cu formula $CH_2=C(CH_3)CH=CH_2$ și numele sistematic: 2-metilbuta-1,3-dienă, unitatea structurală de bază a TERPENELOR și a cauciucului natural; materie primă folosită pentru sinteza cauciucului natural.

izoprenoid – familie mare de molecule care include CAROTENOIZI, prenoli, steroizi,



Izopren

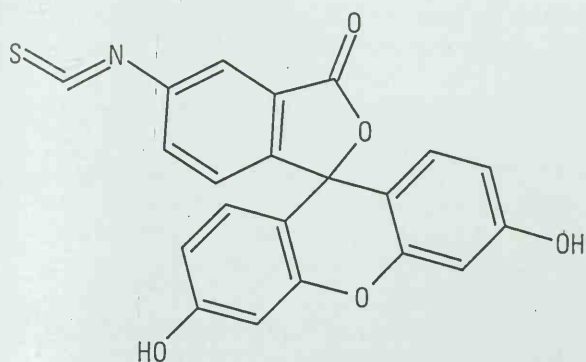
TERPENE, TERPENOIDE, FITOLI, tocoferoli etc. Pot forma uneori numai o parte a unei molecule complexe, prin legarea de o componentă neizoprenoidică, așa cum este cazul VITAMINEI K. Prezente în lipidele de la ARCHAEA ca derivați ai squalenului. La Archaea hipertermofile și metanogene, au fost descriși o serie de compuși izoprenoizi, variind de la C_{15} la C_{30} , CAROTEN, α - și β -geranil-geranoli.

izoschizomere – termenul definește ENDONUCLEAZELE DE RESTRICȚIE, provenite din diferite surse, care recunosc aceeași secvență (SITUS DE RESTRICȚIE) din molecula de ADN și prezintă adesea aceeași specificitate de clivare în cadrul secvenței.

izosteric – termenul se referă la molecule chimic diferite, care au forme și dimensiuni identice sau foarte asemănătoare (de exemplu, L-TREONINA și L-VALINA). În cazul enzimelor, prin contrast cu ALOSTERIA, exprimă situația în care un LIGAND se leagă de același situs.

izotiocianat – compus organic care conține gruparea monovalentă $-N=C=S$, ce se cuplează cu FLUORESCINA, putând fi utilizat pentru marcarea unor proteine (antigene proteice sau imunoglobuline).

izotiocianat de fluoresceină (E. fluoresceine isothiocyanate: FITC) – compus fluorescent (FLUOROCROM), care conjugat cu proteine (în special, anticorpi), este folosit pentru evidențierea și cuantificarea unor antigene, prin reacții de IMUNOFLUORESCENȚĂ. Excitat



cu radiații luminoase cu lungime de undă (λ) de 365 nm, emite lumină galben-verde cu λ de 450-490 nm. Excitat cu lumină cu $\lambda = 450-490$ nm, emite în domeniul 520-560 nm. Poate fi utilizat pentru evidențierea anumitor specii bacteriene *in situ*, în mediile naturale.

izotip (Gr. *iso* = același) – 1. (*imunol.*) definește diferențele (variantele) biochimice ale claselor și subclaselor de catene grele (H) și tipurile sau subtipurile catenelor ușoare (L) ale IMUNOGLOBINELOR (Ig), prezente la fiecare individ normal, deoarece fiecărui izotip îi corespunde un locus genetic distinct în GENOM. Izotipurile se comportă ca antigene dacă sunt injectate la alte specii. Există cinci izotipuri corespunzând claselor de Ig (IgG, IgA, IgM, IgD și IgE), determinate de faptul că prezintă diferențe în secvența aminoacizilor în regiunea constantă (H_c) a catenelor H (γ , α , μ , δ și ϵ). IgG și IgA sunt caracterizate prin variații structurale mai subtile privind sub clasele antigenice (IgG1, IgG2, IgG3, IgG4 și respectiv IgA1 și IgA2). CATENA L prezintă la om două tipuri, întâlnite la toate clasele de Ig: catene lambda (λ) și kapa (κ). Fiecare izotip are un set diferit de proprietăți efectoare; 2. în general, termenul definește un set de macromolecule, care au în comun anumite particularități;

3. (*biosistem.*) un TAXON duplicat al HOLOTIPULUI deținut într-o colecție mică.

izotonic – lichid având o concentrație care nu determină modificări osmotice ale celulelor suspendate în el (are aceeași presiune osmotică).

izotop – una din formele multiple sub care se poate prezenta un element, decurgând din faptul că numărul PROTONILOR este constant în timp ce numărul NEUTRONILOR poate varia formând izotopii elementului respectiv. În consecință, diferiții izotopi au același număr de protoni și de ELECTRONI, dar diferă în numărul de neutroni prezenți în nucleul atomic. Ei au proprietăți chimice identice, dar diferă ca masă atomică (greutate atomică). De exemplu, atomul de SULF are 16 protoni și trei izotopi, în funcție de numărul de neutroni: S-32 (^{32}S) cu 16 protoni și 16 neutroni (cel mai abundent în natură, 95,02%); S-34 (^{34}S ; abundență 4,21%) cu 16 protoni și 18 neutroni; S-35 (^{35}S) cu 16 protoni și 19 neutroni, izotop radioactiv (RADIOIZOTOP), cu un nucleu atomic instabil care se dezintegrează spontan (timp de înjumătățire: 87,39 zile), eliberând particule beta (167,47 keV).

izotop radioactiv – V. RADIOIZOTOP.

izozime – V. ISOENZIME.

izvoare geotermale – izvoare cu temperatură ridicată, datorită căldurii din interiorul Pământului. Cele din fundul oceanului, din regiuni în care acesta nu este perfect consolidat, în regiuni în care plăcile tectonice se deplasează unele în raport cu altele, sau cu lavă recent extrudată și incomplet consolidată, conțin apă supraîncălzită. Ele pot fi: 1) **izbucuri fierbinți** (*hot vents*), cunoscute mai ales ca „FUMEGĂTORII NEGRI” (*black smokers*) cu temperatura de $350 \pm 2^\circ\text{C}$ sau 2) **izbucuri calde** (*warm vents*) sau „FUMEGĂTORII ALBI” (*white smokers*) cu temperatura de $150-270^\circ\text{C}$.

„îmbogățire” – procedeu bazat pe facilitarea creșterii selective a unui MICROORGANISM, utilizat cu scopul de a mări numărul acestuia în raport cu alte microorganisme prezente într-un INOCUL original. Se realizează adăugând în mediu un substrat favorabil pentru microorganismul de interes sau un inhibitor față de microorganismele asociate. Spre exemplu, în cazul izolării unor bacterii patogene din materiile fecale (*SALMONELLA*, *Shigella* etc.) se folosește mediul cu selenit (NaHSeO_3) care inhibă bacteriile comune.

„îmbogățit” – v. MEDIU „ÎMBOGĂȚIT”.

„împachetare” – (virol.) proces prin care informația genetică virală este inclusă în CAPSIDA de natură proteică într-una din fazele finale (de asamblare și maturare) ale replicării virusurilor. Mecanismul este incomplet cunoscut și diferit, în funcție de natura virusurilor. În unele cazuri asamblarea proteinelor virale se realizează în jurul genomului. În altele (ca la BACTERIOFAGUL T4) unele proteine asigură „aspirarea” ADN în „precap” și, probabil, altele ghidează rularea și supercompactarea acestuia, necesară pentru a „împacheta” o moleculă lungă de 60 μm într-o capsidă având diametrul de numai 95 nm.

împachetare headful (E. medievală: *headful* = care conține cât mai mult posibil; atât cât poate cuprinde un spațiu dat pentru a fi umplut) – mecanism prin care ADN CONCATEMER (poligenomic) este „împachetat” în CAPSIDELE nou-sintetizate în cursul replicării BACTERIOFAGULUI T4 (și a altor virusuri), în așa fel încât depășește cu 2% (3 kbp) lungimea normală a GENOMULUI. După secționare de către o ENDONUCLEAZĂ specifică, ADN fagic inițiază „umplerea” altei capside ș.a.m.d.

„împâsliri” microbiene (E. *microbial mats*) – (ecol. *microorg.*) comunități microbiene complexe dezvoltate în perioadele dintre marea, în zonele estuarine, în jurul izvoarelor calde și fierbinți, dispuse în straturi în care,

datorită condițiilor de mediu, numărul metazoarelor este foarte redus. Alcătuite în straturile superioare din cianobacterii, iar în cele următoare până în zone în care accesul luminii este mult diminuat, din bacterii fotosintetizante anoxigenice purpurii, precum și din bacterii CHEMAORGANOTROFE aerobe și ANAEROBE, sulfat-reducătoare etc. Probabil că au contribuit la formarea materialelor precursorale ale zăcămintelor de hidrocarburi.

încapsidare (E. *encapsidation*) – etapă caracteristică a morfogenezei VIRIONILOR, în cursul căreia GENOMUL viral (ADN sau ARN) este încorporat în CAPSIDĂ. În cazul BACTERIOFAGILOR (de exemplu, la BACTERIOFAGUL T4/*ESCHERICHIA COLI*), corespunde fazei complexe de maturare, consecutivă asamblării „PRECAPULUI” fagic, în care genomul pătrunde în PRECAPSIDĂ, odată cu îndepărtarea PROTEINELOR DE EȘAFODAJ sau cu modificarea lor pe cale enzimatică.

încărcătura cu adenilat (E. *adenylate charge*; sin. încărcătură energetică; E. *energy charge*) – reprezintă o valoare propusă de Daniel Atkinson (1971), pentru a exprima conținutul în energie al unui MICROORGANISM (considerat ca un acumulator). Ea reflectă gradul în care sistemul ATP-ADP-AMP este „încărcat” cu legături -P. Încărcătura cu adenilat sau încărcătura energetică este proporțională cu fracția molară a ATP și jumătate din fracția molară a ADP, având în vedere că o moleculă de ATP conține două legături fosfoanhidridice (macroergice), în timp ce o moleculă de ADP conține numai una. Se calculează după formula:

$$IE = (0,5[ADP] + [ATP]) / ([AMP] + [ADP] + [ATP])$$

Valoarea încărcăturii energetice este cuprinsă între 0 (numai AMP) și 1 (numai ATP). Atkinson a demonstrat că o sarcină energetică mare are un rol inhibitor în cazul căilor catabolice (când se generează ATP) și un rol stimulator în cazul căilor anabolice (când se consumă ATP). În reprezentări ale vitezelor

de reacție (caracteristice căilor catabolice și căilor anabolice), în funcție de încărcătura energetică, se observă o „accelerare” în jurul valorii de 0,9 (unde de fapt cele două curbe se intersectează). Este evident că reglarea acestor căi metabolice constă în menținerea încărcăturii cu adenilat în limite stricte. Practic, la fel ca și pH-ul unei celule, încărcătura energetică este „tamponată”. La majoritatea celulelor, valoarea acestui indicator al stării energetice a unei celule este cuprinsă în intervalul 0,80-0,95. La *ESCHERICHIA COLI* există o corelație între viabilitate și cantitatea de energie prezentă în celule, exprimată sub forma „încărcăturii cu adenilat”. În faza de creștere valoarea acesteia este de 0,8; în faza staționară și în faza de înfometare scade la început lent la ~0,5 cu păstrarea viabilității tuturor celulelor, după care urmează o scădere bruscă, însoțită de diminuarea brutală a viabilității, exprimată prin incapacitatea bacteriilor de a iniția subculturi. Pentru *E. coli* se consideră valoarea de ~0,5 ca o limită a viabilității, valorile inferioare fiind incompatibile cu viața; v. POTENȚIAL DE FOSFORILARE.

încărcătură energetică (*E. energy charge*) – v. ÎNCĂRCĂTURA CU ADENILAT.

„înflorire” (*E. bloom*) – proces de dezvoltare excesivă, evidentă a MICROORGANISMELOR fotosintetizante, la suprafața sau aproape de suprafața unor medii acvatice (LACURI, mări etc.) consecutiv EUTROFIZĂRII acestora. Asociat cu o acumulare masivă de biomasă microbiană, adesea sezonieră și apariția unor populații atât de dense, încât devin ele însele limitante pentru dezvoltare. Apariție asociată cu condiții favorizante de mediu (stratificare termală, exces de nutrienți, azot din îngrășăminte agricole, substanțe organice etc.). După epuizarea nutrienților, moartea microorganismelor este urmată de eliberarea bruscă a unor mari cantități de constituenți celulari, care pot declanșa o nouă „înflorire”. Efecte nocive asupra mediului: apa devine tulbure, rău mirositoare, cu gust neplăcut, scade concentrația O_2 dizolvat, apare anaerobioza, care mărește viteza de degradare și determină moartea animalelor acvatice prin asfixie. Adesea se eliberează toxine puternice, care determină intoxicații severe la om și animale după consumul apei sau al animalelor provenite din mediul respectiv. **Microbiota „înfloririi” apelor dulci:** 1) cianobacterii (frecvent formatoare de vezicule cu gaze): *Anabaena flos-aquae*, *Anabaenopsis*

spp., *Aphanizomenon flos-aquae*, *Gleotrichia echinulata*, *Microcystis aeruginosa*, *M. flos-aquae*, *Oscillatoria rubescens*, *Synechococcus planeticus* etc.; 2) alge (mai rare): *Chlamydomonas* spp., *Scenedesmus*, *Dynobotryon*, *Asterionella*, *Ceratium*, *Peridinium*, *Euglena* spp. **Microbiota „înfloririlor” marine:** 1) bacterii: micrococi, bacili, *NOCARDIA*, cianobacterii (*Aphanizomenon flos-aquae* în spuma de la suprafața apei); 2) alge (*Chlorella*, *Gymnodium*, *Gonyaulax*, *Exuviella*, *Ceratium*, *Peridinium* etc.); 3) protozoare: amibe, flagelate, ciliate. Modificări ale culorii apelor în roșu-brun. În Marea Neagră: *Exuviella cordata*, *Gonyaulax polygrama* etc. În bazinele acvatice naturale mici sau în cele artificiale pot fi combătute cu ALGICIDE, soluții foarte diluate de sulfat de cupru (câteva părți per milion; stimulează speciile de microorganisme cu dimensiuni reduse și le omoară pe cele mari, care sunt sensibile), evitarea stratificării termice prin agitare etc.

„înmugurire” – 1. modalitate particulară de reproducere a MICROORGANISMELOR (bacterii, fungi, protozoare), constând în separarea a două celule asimetrice ca rezultat al formării de către celula-mamă a unei protuberanțe locale, mai mică decât ea, ce creează un spațiu nou, în care vor migra constituenții noii celule sau în care vor fi sintetizați *de novo*. Prezintă la bacteriile care înmuguresc (*budding bacteria*) cu mare diversitate taxonomică auto- sau heterotrofe, foto- sau chemotrofe, frecvent **prostecate** (*Rhodomicrobium* spp., *Rhodopseudomonas*, *Hyphomicrobium*, *Prostheco bacter* sau *Ancalomicrobium*) sau **lipsite de PROSTECĂ** (*Planctomyces*, *Metallogenium*, *Nitrobacter*, *Pasteuria*, *Seliberia* spp. ș.a.). Caracterul de mugure „adevărat” este condiționat de trei criterii: 1) **criteriul morfologic:** celula-mugure trebuie să fie inițial mult mai mică decât celula-mamă și să rămână temporar ca atare și după separare. Celula-mamă formează o celulă-fiică, fiecare păstrându-și identitatea de-a lungul generațiilor; 2) **criteriul de dezvoltare:** înmugurirea reprezintă un caz particular de creștere a peretelui celular parental care este modificat într-o zonă localizată, urmată de creștere numai într-o zonă limitată. Învelișurile celulare ale „mugurelui” sunt integral sintetizate *de novo*. Mugurele are o identitate individuală și suferă, paralel cu dezvoltarea sa, un proces de îmbătrânire; 3) **criteriul funcțional:** mugurele trebuie să reprezinte singurul mod de multiplicare la specia respectivă. Diferența esențială între

diviziunea binară și înmugurire constă în faptul că modul obligatoriu de creștere polară în cazul înmuguririi duce la o diviziune celulară asimetrică și, ceea ce este mai important, la formarea a două celule – „mamă și fiică” – în loc de două celule-surori, ca de exemplu, la *ESCHERICHIA COLI*. Caracteristica celulelor-mamă este îmbătrânirea, în timp ce celulele-fiice sunt imature în momentul formării lor; 2. în cazul LEVURILOR, mugurii se pot forma succesiv, fie în diferite regiuni ale peretelui celular (în **înmușurire multiplă**) ca la *Saccharomyces cerevisiae*, numărul lor putând fi estimat în funcție de cel al cicatricilor vizibile la microscopul electronic, fie bipolar (la cei doi poli ai celulei ca la *Kloeckeria*, fie unipolar ca la *Malassezia*; 3. la protozoare (*Astomatida*, *Peritrichia*, *Suctorina*) diviziunea asimetrică poate avea loc prin formarea unei celule mici – mugurele – pe suprafața externă a peretelui celular (în **înmușurire externă**) sau prin apariția acesteia în citoplasma celulei adulte (în **înmușurire internă** sau **înmușurire endogenă**); 4. în cazul unor virusuri (*Orthomyxovirus*, *Paramyxovirus*, *Arbovirus* etc.) „înmușurirea” este o modalitate de eliberare a VIRIONILOR prin EXOCITAZĂ din celula-gazdă în care s-au replicat și de asamblare a învelișurilor virale externe. Înmușurirea nu este dăunătoare celulei deoarece este urmată de repararea membranei la nivelul unde a avut loc.

„înnădire” (E. *splicing*; F. *épissage*) – mecanism molecular, caracteristic eucariotelor, prin care sunt eliminate din ARN PRE-MESAGER secvențele corespunzând INTRONILOR, iar cele corespunzând EXONILOR sunt reunite (fig. 11). În majoritatea cazurilor, reacțiile succesive sunt catalizate de *SPLICEOSOME*. În cazul intronilor *self-splicing*, împărțiți în trei grupuri (I, II și III), nu sunt implicate proteine ci chiar secvențele

intronice își catalizează auto-eliminarea din ARN precursor prin calitatea lor de RIBOZIME. Din puncte de vedere evolutiv, grupurile I și II sunt înrudite cu *spliceosome*-ul; v. INTRONI; *SPLICEOSOME*.

„înnădire” alternativă (E. *alternative splicing*; F. *épissage alternatif*) – mecanism molecular prin care pot fi produse mai multe molecule diferite de ARNm, de la același ARN PRE-MESAGER (TRANSCRIPT PRIMAR), prin variația mecanismului de „înnădire”. Existența GENELOR „cu structură informațională discontinuă”, divizate în EXONI și INTRONI, permite o mare gamă de variații combinatoriale în cursul proceselor de PRELUCRARE (*processing*) a ARN pre-mesager prin alternanța modului de „înnădire”: când o genă conține mai mulți exoni pot fi selecționați și integrați în structura ARNm numai unii dintre ei, ceilalți fiind eliminați cu intronii adiacenți, în așa fel încât, în final, fiecare din moleculele de ARNm produse sunt diferite și codifică o proteină diferită (fig. 12 și 13). Prin acest mecanism, pot fi sintetizate mai multe proteine pornind de la aceeași genă, ceea ce crește diversitatea proteinelor, în proporție foarte mare. Datorită acestui mecanism, nu există nicio relație directă între numărul genelor și complexitatea organismelor: organizarea genelor și variația mecanismelor de decodificare a informației genetice produc un număr de proteine, mult mai mare decât numărul genelor. De exemplu, prin combinarea alternativă a exonilor genei pentru FIBRONECTINĂ se obțin 20 de izoforme ale acesteia, codificate fiecare de o singură moleculă de ARN pre-mesager. În mod similar, de la o genă unică se poate forma IgM de secreție (19S) și IgM monomerică (7S), care se inseră în membrana plasmatică a LIMFOCITELOR. Se estimează că la om mai mult de jumătate din genele transcrise la ARN

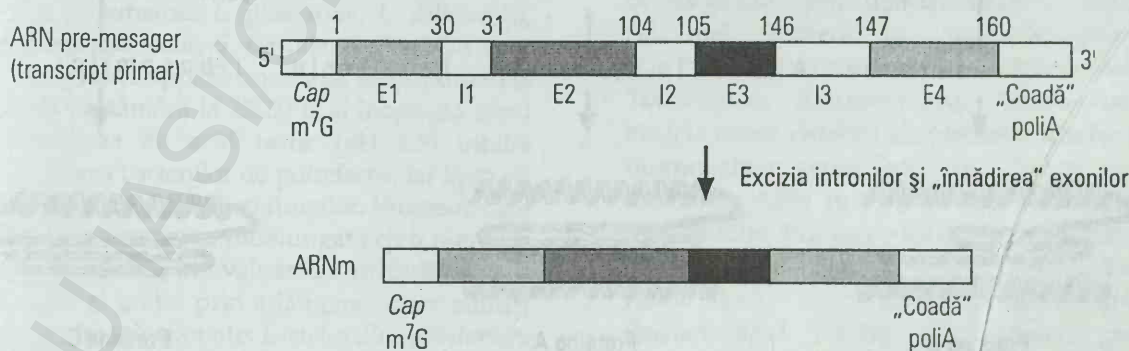


Fig. 11. Reprezentare schematică a exciziei intronilor și înnădirii exonilor (*splicing*) într-o moleculă ipotetică de ARN pre-mesager. După eliminarea secvențelor intronice, secvențele exonice se vor reuni și vor da naștere moleculei de ARNm funcțional. În citoplasmă, la nivelul ribosomilor, informația genetică din ARNm va fi tradusă într-o proteină cu 160 de aminoacizi.

pre-mesager sunt prelucrate prin înnădire alternativă, în mai multe modalități, ceea ce permite ca de la cele 30000-35000 de gene să fie codificate peste 100000 de polipeptide.

însilozare (*E. ensilage*) – procedeu de conservare a furajelor suculente verzi, bazat pe FERMENTAȚIA

LACTICĂ a glucidelor din compoziția acestora, sub acțiunea MICROBIOTEI proprii, cu producere de CO₂, apă și ACID LACTIC. Plantele recoltate într-o perioadă adecvată (masă verde și conținut în substanțe nutritive maxime) sunt tocate, dispuse compact prin presare în siloz

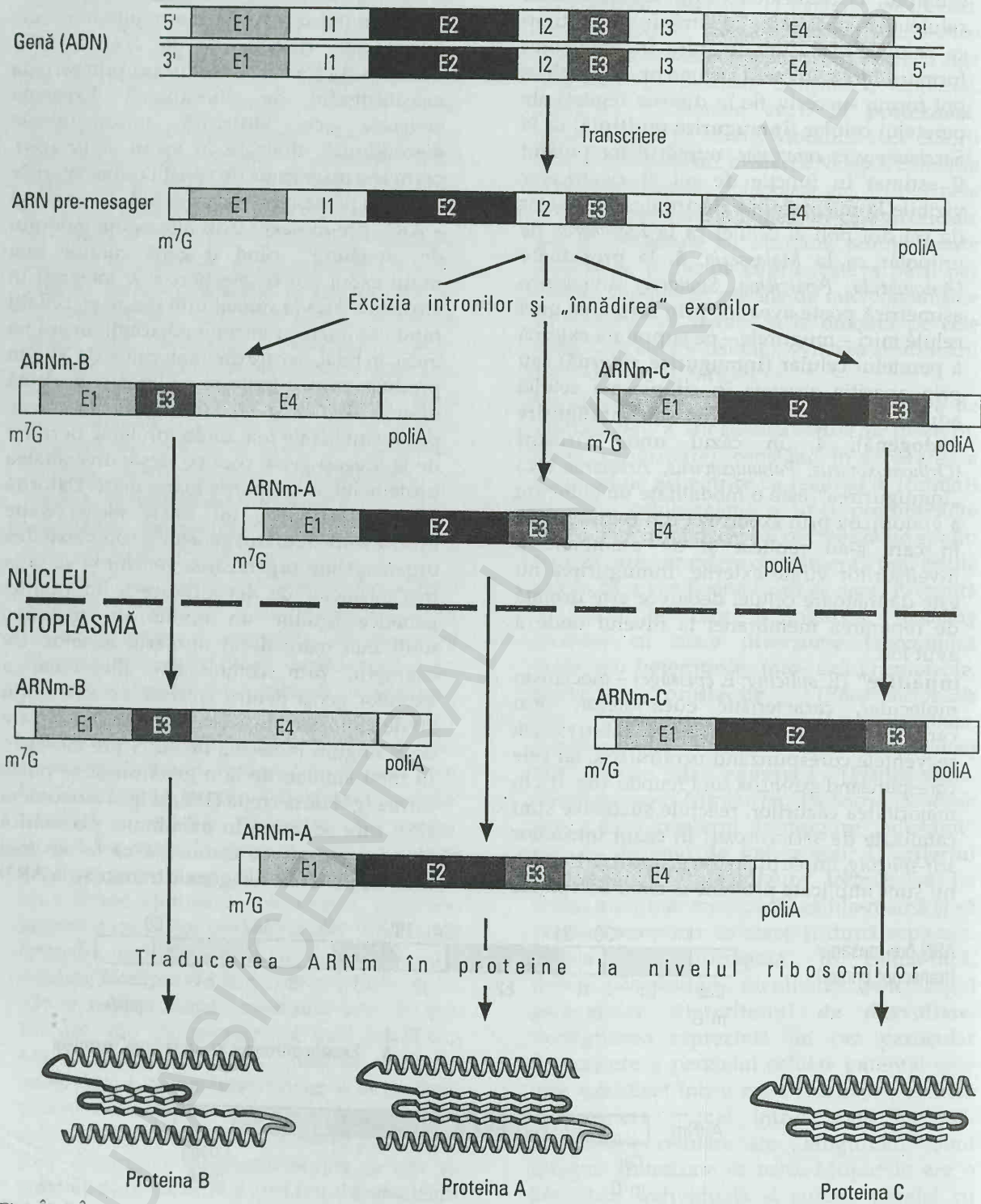
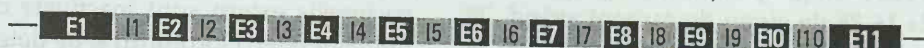


Fig. Î2. „Înnădirea” alternativă are ca rezultat diferite molecule de ARNm și diferite proteine. La mamifere, tropomiozina este codificată de o genă cu 11 exoni. În diferite țesuturi, se elimină (pe lângă introni) un exon (exonul 2 în mușchiul striat), doi exoni (3 și 10 în mușchiul neted), trei exoni (2, 3 și 10 în fibroblaste) sau chiar patru exoni (2, 3, 7 și 10 în ficat sau 2, 3, 10 și 11 în creier).

ARN pre-mesager pentru tropomiozină (11 exoni)



Diferite modalități de *splicing* în diferite țesuturi conduc la o asociere specifică a exonilor în ARNm pentru fiecare țesut sau organ

Mușchi striat (se elimină exonul 2)



Mușchi neted (se elimină exonii 3 și 10)



Fibroblaste (se elimină exonii 2, 3 și 10)



Ficat (se elimină exonii 2, 3, 7 și 10)



Creier, SNC (se elimină exonii 2, 3, 10 și 11)



Fig. 13. Reprezentare schematică a „înnădirii” alternative, mecanism molecular prin care pot fi produse mai multe molecule diferite de ARNm, de la același ARN pre-mesager. În exemplul prezentat, dintr-o moleculă de ARN pre-mesager se obțin trei molecule de ARNm funcționale care, în citoplasmă (la nivelul ribosomilor), sunt traduse în trei proteine diferite (A, B și C). Maturarea ARNm are loc în nucleu, după care este transportat în citoplasmă prin porii nucleari (v. fig. A25 și P30).

(gropi, tranșee căptușite, turnuri etc.) și închise cât mai ermetic. Oxigenul rămas în interior este consumat inițial prin respirația țesuturilor vegetale și de microbiota epifită sau din sol (*Bacillus subtilis*, *B. megaterium*, *B. herbicola*, *Pseudomonas fluorescens* etc.), fiind înlocuit cu CO₂, creând condițiile de anaerobioză necesare pentru intervenția MICROORGANISMELOR indigene homo- și heterofermentative, capabile să declanșeze fermentația lactică utilizând glucidele din țesuturile vegetale: *Lactobacillus brevis*, *L. curvatus*, *L. plantarum*, *L. delbrueckii*, *Streptococcus lactis*, *S. faecium*, *Pediococcus* spp. și *Leuconostoc* spp. Fermentația lactică durează câteva săptămâni la 25-30°C și încetează când acumularea de acid lactic (pH 4,5) inhibă dezvoltarea bacteriilor de putrefacție, iar lipsa de O₂ împiedică activitatea fungilor. Procesul, care asigură conservarea îndelungată cu o pierdere minimă (5-10%) din valoarea nutritivă, poate fi stimulat și grăbit prin adăugarea unor culturi bacteriene selecționate: *Lactobacillus plantarum*, *L. delbrueckii* etc., a unui glucid (melasă 1%) și de acid formic (pH 5,0) care stabilește rapid un pH adecvat pentru creșterea bacteriilor lactice, inhibând dezvoltarea enterobacteriilor și a

celor din genul *Clostridium*. Însilozarea inhibă microorganismele dăunătoare (în special fungi), asigură păstrarea calităților nutritive ridicate, a vitaminelor și substanțelor minerale, mărește calitățile organoleptice prin prezența unor arome și o conservare îndelungată (3 ani și peste).

înveliș (*E. envelope*) – (*virol.*) înveliș lipoproteic reprezentând structura cea mai externă, care acoperă CAPSIDA virionilor eliberați din celula-gazdă prin „înmugurire”. Prezent cel mai frecvent la virusurile animale (*ORTHOMYXOVIRIDAE*, *PARAMYXOVIRIDAE*, *TOGAVIRIDAE*, *RHABDOVIRIDAE*, *CORONAVIRIDAE* etc.), la unele virusuri ale plantelor din familia *BUNYAVIRIDAE*, genul *Tospovirus* (*Tomato spotted wilt virus*; ARN m.c.) și la unii BACTERIOFAGI din familiile: *PLASMAVIRIDAE*, genul *Plasmavir* (bacteriofagul L2 de la *Acholeplasma laidlawii*; ADN d.c.), *TECTIVIRIDAE*, genul *Tectivir* (bacteriofagul PRD1), *CYSTOVIRIDAE*, genul *Cystovirus* (bacteriofagul Φ6 de la *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolica*; ARN d.c.). Cele mai studiate sunt învelișurile virusurilor animale la care LIPIDELE formează un dublu-strat

continuu (glico-sfingolipide, acizi grași cu lanț lung de 16-26 de atomi de carbon) având un grad ridicat de organizare și rigiditate; sunt derivate din membranele celulei-gazdă. Proteinele (cel mai adesea glicoproteine) pot proveni din celula-gazdă, dar cel mai frecvent sunt codificate de virus sub forma de *SPICULE* (*spikes*). Învelișul extern al unor virusuri (*Orthomyxoviridae*, *Paramyxoviridae*, *Rhabdoviridae*) conține un polipeptid major (cantitativ), cu masa moleculară cea mai mică dintre toate proteinele virale: **PROTEINA DE MEMBRANĂ (M)**, care învelește complet suprafața internă a stratului dublu-lipidic ce o protejează de degradarea proteolitică. Învelișul viral se formează în cursul procesului de „în mugurire”: proteinele codificate de virus poartă fiecare un peptid-ancoră care se leagă de fața internă a membranei celulare (sau nucleare), în funcție de natura și de locul de replicare a virusului, făcând ca regiunea respectivă a membranei să acopere progresiv **NUCLEOCAPSIDA** preformată ca un „mugure”, care se detașează învelit de stratul dublu-lipidic membranar în care sunt inclavate spiculele. Ele vor servi pentru legarea **VIRIONULUI** de receptorii de virus ai altor celule sensibile de care se vor lega, favorizând infectarea acestora prin fuziune cu membrana celulei sau prin

ENDOCITOZĂ MEDIATĂ DE RECEPTORI. Virusurile cu înveliș extern sunt inactivate de solvenții lipidelor (eter, cloroform) și de detergenți.

înveliș celular – (*bacteriol.*) termenul definește convențional **MEMBRANA CITOPASMICĂ**, **PERETELE CELULAR** (inclusiv membrana externă de la bacteriile Gram-negative și **STRATUL S** la bacteriile la care acesta există).

înveliș nuclear (sin. membrană nucleară) – sistem de membrane care înconjoară **NUCLEUL** celulelor eucariote. Alcătuit din membrana internă și membrana externă (fiecare un dublu-strat lipidic), separate de **spațiul cisternal perinuclear** (20-40 nm) și perforate de **PORII NUCLEARI** care asigură legătura dintre nucleu și **CITOSOL**; din citoplasmă sunt „importate” **ENZIMELE** implicate în sinteza ADN și ARN, precum și proteinele din compoziția **CROMATINEI**, iar din nucleu sunt „exportate” particulele ribonucleoproteice și precursorii **RIBOSOMILOR**. Membrana externă este în continuitatea **RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS (RER)** și este acoperită de ribosomi; de aceea este considerată drept o expansiune a reticulului endoplasmic. De asemenea, spațiul perinuclear comunică cu lumenul **RETICULULUI ENDOPLASMIC**. Această continuitate explică modificările rapide ale învelișului nuclear în cursul diviziunii celulare.

J

„Rostul cuvintelor este să ne slujească și să se fiină de noi.”
Michel de MONTAIGNE (1533-1592)

J – simbol pentru: 1. catena J (*joining*) a imunoglobulinelor; 2. JOULE.

jack bean – plantă leguminoasă tropicală, *Canavalia ensiformis*, cultivată pentru furaj și sămânța ei. Utilizată ca sursă pentru lectina CONCAVALINĂ A, pentru enzima UREAZĂ și pentru globulina CANAVALINĂ.

JACOB, François (1920) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1965) împreună cu Jacques L. MONOD și André M. Lwoff, pentru descoperirile legate de reglarea genetică a ENZIMELOR și de sinteza virusurilor. Studii de importanță fundamentală de biologie moleculară (ENZIMELE ALOSTERICE, existența ARNm, reglarea genetică a sintezei proteinelor etc.). Scriitor important (eseist și memorialist).

JENNER, Eduard (1749-1823) – medic englez de țară, care a introdus în practica medicală vaccinarea antivariolică (1796), pe baza observației că persoanele infectate anterior cu vaccină (VIRUSUL VACCINAL) erau imune față de variolă, în cursul epidemiilor acestei boli, ceea ce presupunea o înrudire între cei doi agenți patogeni.

JERNE, Niels Kaj (1911-1994) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1984), împreună cu Georges J.F. KÖHLER și Cesar MILSTEIN, pentru teoriile referitoare la specificitatea dezvoltării și reglării SISTEMULUI IMUNITAR și pentru descoperirea principiului de producere a ANTICORPILOR MONOCLONALI. Este autorul TEORIEI REȚELEI IDIOTIPICE A SISTEMULUI IMUNITAR (1974).

joncțiuni aderente – v. JONCȚIUNI DE ADERENȚĂ.

joncțiuni celulare – regiuni specializate la suprafața celulară prin intermediul cărora celulele animale adiacente rămân în contact în cadrul unui țesut; membranele plasmactice ale celulelor în contact interacționează foarte specific (fig. J1). Joncțiunile celulare au un rol esențial în stabilitatea mecanică și în schimburile intercelulare de nutrienți și metaboliți, de energie și de informații.

Din punct de vedere funcțional se disting trei categorii de joncțiuni: 1) JONCȚIUNI DE ADEZIVITATE; 2) JONCȚIUNI PERMEABILE sau joncțiuni de comunicare; 3) JONCȚIUNI STRÂNSE sau joncțiuni impermeabile.

joncțiuni de aderență (*E. adherens junctions*)

– JONCȚIUNI DE ADEZIVITATE la care participă CADERINA și ACTINA. Spațiul dintre membranele celulelor adiacente este cuprins între 20 și 25 nm (fig. J1). Sunt caracteristice pentru miocard și pentru epiteliile care tapetează diferite cavități sau acoperă diferite organe ale unui organism animal. La nivelul epiteliilor, acest tip de joncțiuni formează adevărate centuri de adeziune (*adhesion belts*), în timp ce la nivelul neuronilor, joncțiunile asemănătoare joncțiunilor de aderență, formează numai puncte de atașare; în sinapsele neuronale, zonele de contact strâns conțin multe din proteinele prezente în joncțiunile de aderență din epiteliu. În adeziunile focale, INTEGRINELE sunt conectate cu MICROFILAMENTELE DE ACTINĂ din CITOSCHELET, iar în joncțiunile de aderență caderinele iau locul integrinelor. De extremitatea citosolică a unei molecule de caderină se leagă o moleculă de β -catenină (uneori β -catenina este înlocuită cu o proteină înrudită, **placoglobulină**), iar de aceasta o moleculă de α -catenină, care în continuare se atașează de microfilamentele de actină; în cazul mușchiului cardiac, microfilamentele de actină din joncțiuni se continuă cu cele implicate în contracția musculară. Surprinzător este faptul evidențiat de microbiologi că multe MICROORGANISME enteropatogene utilizează acest tip de joncțiuni pentru a infecta celulele sănătoase din mucoasa intestinală. Astfel, specii ale genului *Yersinia* exprimă o proteină din clasa INVAZINELOR care se atașează specific de receptori implicați în aderența celulară (integrine cu subunități β_1). De asemenea, o altă bacterie enteropatogenă, *Shigella flexnerii*, se atașează prin intermediul propriilor sale proteine de suprafața celulară: IpaA, IpaB și IpaC (*Invasion plasmid antigen*) de o integrină

($\alpha_5\beta_1$). În cazul bacteriei *Listeria monocytogenes*, INTERNALINA A (proteină de suprafață celulară) se atașează de caderina E (caderina epitelială) de pe suprafața epiteliului intestinal, favorizând infecția intracelulară și ulterior, modificări ale CITOSCHELETULUI celulelor infectate prin favorizarea polimerizării ACTINEI. La bacteria *Bacillus anthracis*, care are drept țintă MACROFAGUL, mecanismul molecular al „invaziei” se desfășoară în mai multe etape și diferă de cel remarcat la bacteriile enteropatogene. Cele trei proteine secretate de *B. anthracis*, răspunzătoare de efectele toxice letale asupra macrofagelor sunt: **antigenul de protecție** (*Protective Antigen*: PA), **factorul letal** (*Lethal Factor*: LF) și **factorul edem** (*Edema Factor*: EF). Ligandul PA se atașează de suprafața macrofagului prin intermediul unui receptor specific (*anthrax receptor*) care stimulează clivarea ligandului catalizată de **furină** (proteinază de suprafață celulară). În continuare, șapte fragmente PA activate (63 kDa) se asociază și formează un complex care mediază intrarea LF sau a EF în macrofag; LF este o proteinază care catalizează clivarea MAPK kinazei (MAPK: *Mitogen-Activated Protein Kinase*), iar EF este o adenilat-ciclază (catalizează formarea AMP ciclic). Cei doi factori perturbă procesele biochimice celulare normale, foarte probabil pe cele implicate în semnalizarea intracelulară, ceea ce în final va duce la moartea macrofagului; v. JONCȚIUNI DE ADEZIVITATE.

joncțiuni de adezivitate (sin. joncțiuni de ancorare; *E. adhesive junctions*) – categorie de joncțiuni celulare larg răspândită în țesuturile animale, dar cu rol funcțional fundamental în mușchiul cardiac și în piele. Mențin integritatea unui țesut și permit funcționarea acestuia ca o unitate capabilă să suporte un stres mecanic intens și permanent. Joncțiunile din această categorie ancorează CITOSCHELETUL unei celule de citoscheletele celulelor învecinate sau de MATRICEA EXTRACELULARĂ care o înconjoară. Din această categorie fac parte două tipuri distincte de joncțiuni: JONCȚIUNILE DE ADERENȚĂ, inclusiv ADEZIUNILE FOCAL, și DESMOSOMII, inclusiv HEMIDESMOSOMII (fig. J1). Indiferent de diferențele structurale și funcționale, joncțiunile de adezivitate se caracterizează prin prezența a două clase de proteine: **proteinele de atașare intracelulară** (*intracellular attachment proteins*), care leagă fiecare joncțiune de componentele corespunzătoare ale citoscheletului, și **CADERINELE**, care proemină pe suprafața externă a membranei celulare legând celulele unele de altele sau de

matricea extracelulară. În cazul joncțiunilor de aderență și al adeziunilor focale, CITOSCHELETUL este implicat prin MICROFILAMENTUL de ACTINĂ, iar în cazul DESMOSOMILOR și al HEMIDESMOSOMILOR prin FILAMENTUL INTERMEDIARE (tonofilamente).

joncțiuni de adeziune – v. JONCȚIUNI DE ADEZIVITATE.

joncțiuni de ancorare (*E. anchoring junctions*) – v. JONCȚIUNI DE ADEZIVITATE.

joncțiuni de comunicare – v. JONCȚIUNI PERMEABILE.

joncțiuni impermeabile – v. JONCȚIUNI STRÂNSE.

joncțiuni intercelulare induse de retrovirusuri (sin. „sinapse retrovirale”) – diseminarea RETROVIRUSURILOR limfotrope în organism prin contact intercelular reprezintă mecanismul cel mai important, fiind în unele sisteme de până la 10000 de ori mai eficient decât cel al virusurilor libere (Mazurov și colab., 2010). Unele retrovirusuri ca, de exemplu, HIV-1 (prezent frecvent și în cantități mari în plasmă și în lichidul spermatic la persoanele infectate), pot fi transmise și ca particule virale libere, inclusiv prin produse aceluare cum sunt cele derivate din sânge (plasmă, imunoglobuline, albumină serică). În schimb, virusul leucemiei umane cu celule T, *Human T cell Lymphotropic (Leukaemia) Virus* (HTLV-1), este în cea mai mare măsură dependent de transmiterea directă prin contact intercelular între celulele infectate și celulele normale-țintă, la nivelul unor structuri – joncțiuni intercelulare induse de RETROVIRUSURI –, organizate în vederea unei funcții de transfer. Aceste structuri au fost descrise sub denumirea de „sinapse” (Gr. *synapsis* = punct de joncțiune), termen cu grad important de ambiguitate, datorită variațiilor semnificației în biomedicină. Au fost descrise patru tipuri de joncțiuni, implicate în diseminarea retrovirusurilor limfotrope umane: 1) **joncțiunile („sinapsele”) infecțioase**, studiate și experimental, se formează între o CELULĂ DENDRITICĂ, ce a fost pusă, în prealabil, în contact cu virusul (deci nu este obligatoriu infectată) și un LIMFOCIT T normal. Particulele virale se acumulează pe suprafața celulelor dendritice („CELULE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE”), în special, în invaginările membranare, la interfața dintre cele două celule, unde are loc și concentrarea receptorilor de virus (CD4, CCR5 și CXCR4) pe suprafața limfocitelor T. Ele trec prin această joncțiune de la celula dendritică în limfocitul normal; 2) **joncțiunile („sinapsele”) virologice** sunt rezultatul stabilirii de contacte între limfocite infectate și limfocite T normale-țintă,

ca urmare a acumulării de proteine virale de CAPSIDĂ și de înveliș și a receptorilor de virus la interfața dintre ele. Se adaugă participarea unor proteine celulare: INTEGRINE, TETRASPANINE, a unor componente ale scheletului de ACTINĂ și ale rețelei de MICROTUBULI. În final, proteinele de înveliș retroviral interacționează

cu receptorii celulari de virus prezenți pe suprafața celulelor-țintă. Acest tip de joncțiune funcționează și în cazul *Herpes simplex virus* tip 1 (HSV-1); 3) joncțiunile („sinapsele”) virale se formează între leucocitele infectate cu retrovirusuri și regiunea apicală a celulelor epiteliale neinfectate ale mucoasei: particulele

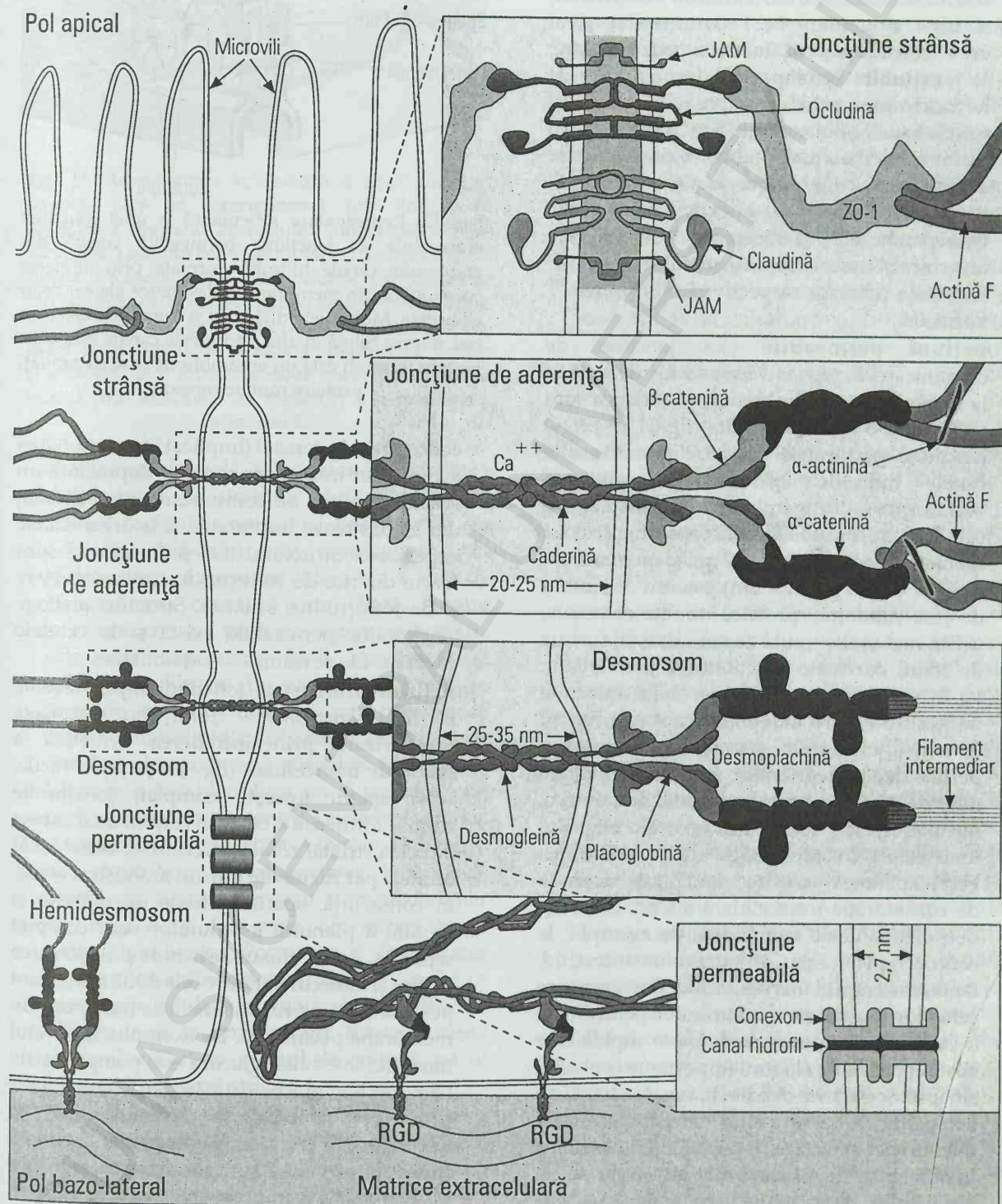


Fig. J1. Reprezentare schematică a patru tipuri de joncțiuni celulare: joncțiune strânsă sau joncțiune impermeabilă, joncțiuni de adezivitate (joncțiune de aderență și desmosom) și joncțiune permeabilă sau joncțiune de comunicare (desenul nu respectă dimensiunile din realitate).

retrovirale acumulate interacționează cu aceasta la nivelul unor joncțiuni asociate cu un receptor alternativ, galactozil-ceramida (Gal-Cer), și sunt transferate în regiunea bazală a celulelor prin TRANSCITOZĂ. Formarea joncțiunilor virale este favorizată de acumularea receptorilor de virus la zona de contact și de stabilizarea acestora cu ajutorul integrinelor, al unor acumulări de heparan-sulfat și al unor constituenți ai matricei extracelulare; 4) **joncțiunile („sinapsele”) imunologice** se formează între celule care prezintă antigenul (MACROFAGE, celule dendritice, LIMFOCITE B) și limfocite T normale. La zona de contact se acumulează actine polimerizate, microtubuli, proteine celulare de adeziune (integrine, tetraspanine etc.) și receptori de virus, care favorizează transferul particulelor virale de pe suprafața celulelor respective în limfocitele T normale.

joncțiuni permeabile (sin. joncțiuni de comunicare; E. *gap junctions*) – zone de contact la nivelul cărora membranele plasmatice sunt la numai 2-3 nm una de alta (fig. J1 și J2). O joncțiune permeabilă constă din mai multe canale hidrofile formate prin alinierea CONEXONILOR din membranele plasmatice ale celulelor adiacente. Fiecare conexon (cu un diametru exterior de circa 7 nm și un diametru interior de cel puțin 3 nm) este un ansamblu de șase subunități proteice numite CONEXINE; există mai multe tipuri de conexine, în funcție de țesut, dar toate funcționează asemănător. La nevertebrate, CONEXINELE sunt înlocuite de INNEXINE, care îndeplinesc aceleași funcții în cadrul joncțiunilor permeabile. CONEXONII permit deplasarea ionilor și moleculelor mai mici de 1200 Da (monozaharide, aminoacizi, nucleotide etc.), solubile în apă, din citosolul unei celule în citosolul celulelor adiacente. Permeabilitatea acestor joncțiuni depinde de concentrația intracelulară a Ca^{2+} , de pH și de potențialul de membrană: de exemplu, la concentrații mici ale Ca^{2+} joncțiunile se deschid, iar la concentrații mari se închid. Caracteristicile celulelor musculare și neuronilor pentru care o comunicare intercelulară foarte rapidă este absolut necesară; ele sunt importante la nivelul sinapselor electrice deoarece sunt de ~10000 ori mai permeabile pentru ionii metalici decât restul membranei sinaptice. Sunt însă abundente și în alte tipuri de țesuturi, atât la vertebrate cât și la nevertebrate, fiind cele mai răspândite joncțiuni celulare. La nivelul țesutului cardiac, joncțiunile permeabile favorizează fluxul de curent electric, iar la nivelul creierului sunt

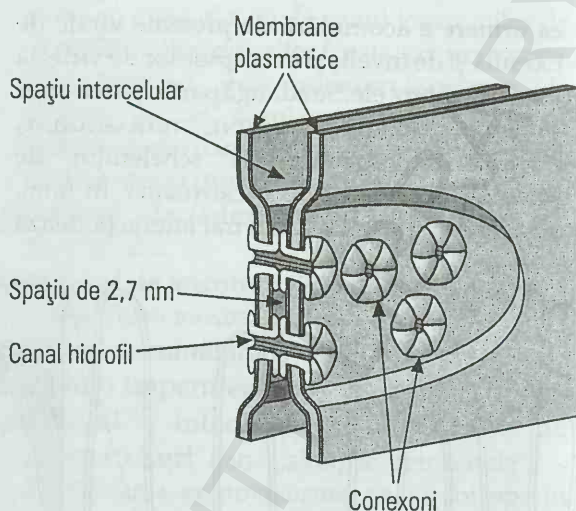


Fig. J2. Reprezentare schematică a unei joncțiuni permeabile. O joncțiune permeabilă constă din mai multe canale hidrofile formate prin alinierea conexonilor din membranele plasmatice ale celulelor adiacente. Moleculele dizolvate și semnalele electrice trec dintr-o celulă în alta prin aceste canale hidrofile. Fiecare conexon este un ansamblu de șase subunități proteice numite conexine.

concentrate în cerebel (implicat în coordonarea activităților musculare rapide). Reprezintă un sistem primitiv de comunicare intercelulară, dar își păstrează importanța și la organisme superioare. Structural dar și funcțional sunt foarte diferite de JONCȚIUNILE DE ADEZIVITATE și de JONCȚIUNILE STRÂNSE. Structuri analoge joncțiunilor permeabile există și la celulele vegetale. Ele se numesc PLASMODESME.

joncțiuni strânse (sin. joncțiuni impermeabile; E. *tight junctions*) – JONCȚIUNI CELULARE caracterizate prin închiderea ermetică a spațiului intercelular (fig. J1 și J3). Practic, acest spațiu lipsește complet; joncțiunile strânse formează o centură continuă cu aspect de rețea striată, ZONULA OCCLUDENS, astfel încât celulele par fuzionate într-un monostrat etanș. În consecință, spațiile situate de o parte și de alta a planului joncțiunilor sunt complet separate. Astfel, fluxul de lichide și deplasarea ionilor și moleculelor între cele două spații sunt posibile numai prin sistemele de transport din membrana plasmatică. De exemplu, la nivelul mucoasei intestinale glucoza este pompată activ (simport Na^+ /glucoză) din lumen în citoplasmă prin suprafața apicală, iar din celulă ajunge în circulația sangvină prin difuziune facilitată (transportorii GluT sunt localizați în regiunea bazolaterală a membranei plasmatice). În plus, joncțiunile strânse împiedică și difuziunea celor două tipuri de transportori prin stratul dublu-lipidic al membranei. De asemenea,

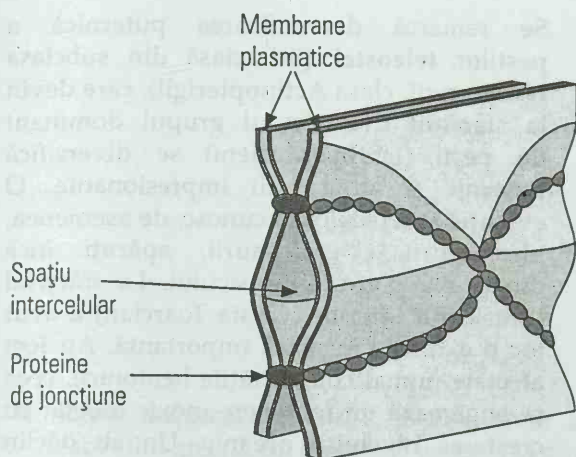


Fig. J3. Reprezentare schematică a unei jonctiuni strânse, care se caracterizează prin închiderea ermetică a spațiului intercelular. Jonctiunile strânse formează o centură continuă cu aspect de rețea striată, *zonula occludens*, astfel încât celulele par fuzionate într-un monostrat etanș. Spațiile situate de o parte și de alta a planului jonctiunilor sunt complet separate, astfel încât fluxul de lichide și deplasarea ionilor și a moleculelor între cele două spații sunt posibile numai prin sistemele de transport din membrana plasmatică.

și mișcarea laterală a lipidelor în jumătatea exoplasmică a stratului dublu-lipidic (la nivelul regiunilor apicale și bazolaterale ale celulelor epiteliale) este restricționată; în același timp, difuziunea laterală a LIPIDELOR în jumătatea citosolică este liberă. Fiecare jonctiune conține proteine transmembranare, cele mai importante fiind *claudinele* și *occludinele*. Fiecare din aceste două tipuri de proteine au patru helice α care traversează stratul dublu-lipidic. Diferitele izoforme de claudine demonstrează specificitate de țesut. Ulterior, a fost identificat un al treilea tip de proteine importante pentru jonctiunile strânse, proteinele JAM (*Junction Adhesion Molecules*), care contribuie la adezivitatea homofilică; conțin un singur domeniu transmembranar (o helice α) și fac parte din SUPERFAMILIA imunoglobulinelor. Formarea și integritatea jonctiunilor strânse depind de Ca^{2+} , la fel ca adeziunea celulară mediată de caderine; în absența sau la concentrații foarte scăzute ale ionilor Ca^{2+} , în mediul de cultură, nu se formează jonctiuni strânse.

joule (simbol J) – unitate de măsură pentru energie corespunzătoare la 0,239 calorii. În SI $1 \text{ J} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$. Denumire derivată de la numele fizicianului englez James Prescott JOULE (1818-1889).

jumping gene (E. *jump* = săritură, salt) – GENE „săltărețe” („care sar”), denumire de jargon

dată inițial ELEMENTELOR GENETICE MOBILE, de tipul TRANSPOZONILOR.

junk DNA (E. *junk* = deșeu, vechitură) – (*genet. microorg.*) denumire generică atribuită regiunilor din GENOMUL BACTERIAN care includ secvențe necodificatoare sau a căror semnificație este necunoscută (spre deosebire de GENELE STRUCTURALE, GENELE DE REGLARE etc.) și care sunt transmise de la o generație la alta („ADN parazitar”) fără ca evoluția și selecția naturală, în mod inexplicabil, să le elimine. Ele includ GENELE „EGOISTE”, secvențele de ADN SATELIT, ADN MINISATELIT și ADN MICROSATELIT etc. Cercetările mai recente au demonstrat că unele secvențe de acest tip (microsatelit) au un rol important pentru diversitatea unor bacterii patogene (*Neisseria gonorrhoeae*; Meyer, 1986).

Jurasic – a doua din cele trei perioade ale MEZOZOICULUI. Urmează după TRIASIC și precede CRETACICUL, fiind cuprinsă între 199,6 și 145,5 milioane de ani înainte de prezent (limita inferioară corespunde cu prima apariție a amonitului *Psiloceras planorbis*, iar limita cu Cretacicul corespunde cu apariția amonitului *Berriasella jacobi*). Se caracterizează printr-un apogeu al diversificării și răspândirii speciilor mezozoice. Jurasicul este cunoscut și ca „perioada dinosaurilor”, deoarece fauna continentală este dominată de aceste reptile: sauropode (carnivore și erbivore) și ornitopode (erbivore), prezente încă de la sfârșitul Triasicului. Genurile carnivore ale sauropodelor erau bipede, având talii de peste 5 m. Sauropodele erbivore erau patrupede masive și cele mai mari animale de uscat cunoscute (până la 40 m lungime și peste 50 t greutate). Crocodilienii s-au diversificat, adaptându-se și la mediul marin. În Jurasicul Mediu, s-au diversificat urodelele (strămoșii tritonilor și salamandrelor). Talia mamiferelor din Jurasic, atât a erbivorelor cât și a carnivorelor, rămâne în continuare redusă. Radiația mamiferelor se remarcă prin apariția pantotheriodontelor, din care au evoluat strămoșii marsupialelor și ai placentarelor din Cretacic. Reptilele zburătoare aveau talie mică și cozi lungi. În Neojurasic apar păsările (*Archaeopteryx*), un eveniment evolutiv major. În mediile marine, se remarcă o contribuție esențială a algelor (*Chlorophyceae*, *Dasycladaceae*) la construirea unor structuri recifale de dimensiuni foarte mari. În asociațiile de microfaună, foraminiferele încep să aibă din nou importanță biostratigrafică, mai ales odată cu apariția formelor planctonice. Comunitățile de

celenterate sunt foarte bogate și diversificate. De asemenea, în această perioadă, se constată una dintre cele mai importante radiații din istoria moluștelor. Comunitățile bentonice sunt bogate în spongieri, ostracode, crinoide (crini de mare) și echinoide (arici de mare). Vertebratele marine sunt reprezentate de peștii **elasmobranchi** (subclasă a peștilor cartilaginoși – supraclasa Condriichthyes – care include rechinii și speciile de calcan și care au apărut în SILURIANUL târziu. În CARBONIFER, s-au diversificat. Multe forme au suferit extincție la sfârșitul PERMIANULUI, iar cele rămase au avut o nouă radiație adaptativă în Jurasic, când au apărut și calcanii), **chondrostei** (subclasă din clasa Actinoptergii – înotătoare în formă de raze –, supraclasa Osteichthyes, grup parafiletic care include peștii osoși și tetrapodele; sturionii și peștele lopătar sunt singurii din această clasă, care au scheletul cartilaginos) și **holostei** (infraclassă din subclasa Neoptergii, clasa Actinoptergii).

Se remarcă diversificarea puternică a peștilor **teleostei** (infraclassă din subclasa Neoptergii, clasa Actinoptergii), care devin la sfârșitul Cretacicului grupul dominant de pești. Ichthyosaurienii se diversifică puternic și ating talii impresionante. O evoluție spectaculoasă cunosc, de asemenea, plesiosaurii și pliosaurii, apăruiți încă din prima parte a Jurasicului. La sfârșitul Jurasicului inferior (vârsta Toarcian) a avut loc o extincție în masă importantă. Au fost afectate numai comunitățile bentonice, ceea ce sugerează un fenomen anoxic asociat cu creșterea nivelului oceanic. Un alt declin puternic al faunei marine s-a produs la limita cu Cretacicul, când au dispărut aproximativ 7% din familii (inclusiv 80% dintre amoniți). Flora continentală este reprezentată preponderent de gimnosperme. Se remarcă o distribuție regionalizată a florei datorită diferențelor climatice semnificative, între diferitele zone. Apar angiospermele (fig. S2).

K

„Cuvintele potrivite, în locurile potrivite,
realizează adevărata definire a unui stil.”

Jonathan SWIFT (1667-1745)

κ (kapa; majusculă: **K**) – 1. a 10-a literă a alfabetului grec; 2. tip de catenă ușoară (L) din structura imunoglobulinelor umane.

k – simbol pentru kilo+ (prefix SI cu semnificația 10^3).

K – simbol pentru: 1. elementul potasiu; 2. Kelvin; 3. aminoacidul LIZINĂ (alternativ la Lys); 4. antigen K (capsular); 5. CELULE K (killer).

kalidină – (imunol.) denumire alternativă pentru lizil-BRADIKININĂ, mediator al inflamației (kinină), produsă în rinichi având structura de decapeptid cu secvența aminoacizilor KRDPGFSPFR. Produce vasodilatația capilarelor renale; mărește eliminarea apei.

kalikreine – endopeptidaze serinice prezente normal la mamifere în țesuturi și în lichidele corpului inclusiv în sânge ca **prekalikreine** inactive. **Kalikreina** tisulară (EC 3.4.21.35) acționează selectiv pentru a elibera KALIDINĂ (lizil-BRADIKININĂ) de la KININOGEN. **Kalikreina** plasmatică (EC 3.4.21.34) acționează asupra kininogenului pentru a produce bradikină și activează factorii de coagulare XII și VIII.

kalitoxină – toxină peptidică (4 kDa) produsă de scorpionul *Androctonus mauretanicus*, cu acțiune de blocare a canalelor de POTASIU.

kaliu – V. POTASIU.

kanamicine – grup de antibiotice complexe aminoglicozidice (alcătuite din trei componente

A, B și C) produse de *Streptomyces kanamyceticus*. Inhibă sau determină erori în sinteza proteinelor bacteriene, legându-se de subunitatea 30S a RIBOSOMILOR 70S. Efect ototoxic la om.

kan^R – (genet.) abreviere pentru GENA de rezistență la KANAMICINĂ.

kappa toxin – V. K-TOXINĂ.

kario+ (cario+) – cuvânt de combinare cu referire la „nucleul unei celule” (de exemplu, KARIOREXIE, kariotip etc.).

karioferine – V. CARIOFERINE.

kariogamie – V. CARIOGAMIE.

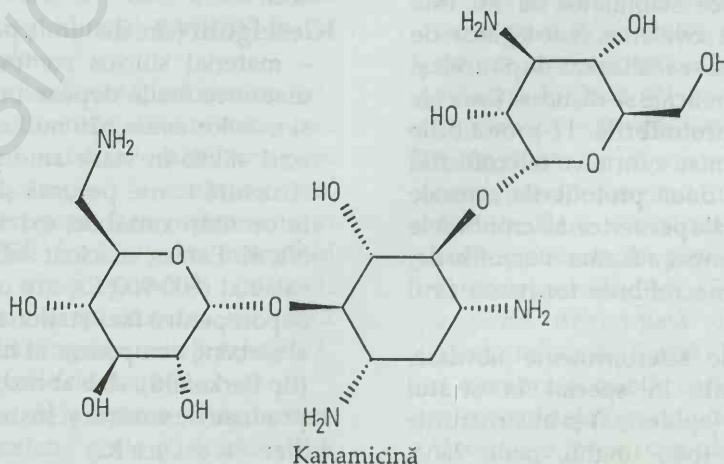
kariomastigont – (protozool.) NUCLEU împreună cu flagelul asociat și axostilul (când este prezent). La DIPLOMONADIDA, fiecare kariomastigont are 1-4 flageli.

kariorexie (E. *kariorrhesis*) – degenerarea materialului nuclear al unei celule eucariote, constând în fragmentare prin contracția CROMATINEI în mase mici.

kariotip – V. CARIOTIP.

KARRER, Paul (1889-1971) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1937) împreună cu W.N. HAWORTH, pentru cercetările asupra carotenoizilor, caracterizarea structurală și sinteza VITAMINELOR A, B₂ și E.

katal (simbol kat) – unitate de activitate enzimatică reprezentând activitatea catalitică



a unei enzime, care mărește rata de conversie a unei reacții chimice specifice cu un mol pe secundă într-un sistem-test specific.

Kauffman-White – v. SCHEMA KAUFFMAN-WHITE.

kDa – abreviere pentru KILODALTON; unitate de masă egală cu 1000 de DALTONI (1000 unități atomice de masă).

KDEL – secvență tetrapeptidică C-terminală de aminoacizi, prezentă la proteinele destinate să fie translocate în RETICULUL ENDOPLASMIC al celulelor animale și al mai multor plante. Corespunde aminoacizilor LIZINĂ (K), ACID ASPARTIC (D), ACID GLUTAMIC (E) și LEUCINĂ (L), după notația aminoacizilor cu o singură literă de cod. Este recunoscută și legată de un receptor specific reprezentat de o proteină transmembranară a reticulului endoplasmic. La om, receptorul KDEL are 212 aminoacizi (24,54 kDa).

kefir – v. CHEFIR.

kelp – alge brune marine mari (*Ascophyllum*, *Fucus*, *Laminaria*, *Macrocystis*) care, după calcinare, sunt folosite ca fertilizator agricol, sursă de iod, potasiu și carbonat de calciu, precum și în industria farmaceutică și a sticlei.

kelvin (simbol K) – unitate de măsură SI pentru temperatura termodinamică. Denumire derivată de la numele fizicianului englez Lord William T. Kelvin (1824-1907); o unitate pe scara Kelvin reprezintă fracția 1/273,16 a diferenței dintre temperatura punctului triplu al apei și temperatura de zero absolut (0 K).

KENDREW, Sir John Cowdery (1917-1997) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1962) împreună cu Max F. PERUTZ, pentru lucrările privind analiza cu raze X a structurii tridimensionale a proteinelor globulare și în special, a MIOGLOBINEI și HEMOGLOBINEI.

α-keratină – proteină fibrilară aproape integral α-helicală, alcătuită din molecule foarte lungi orientate paralel cu axul fibrei. Foarte extensibilă, deoarece stabilitatea sa nu este realizată de legături covalente, ci de legături de hidrogen. Agregarea se realizează după același model: 3 molecule helicale se răsucesc între ele pentru a forma o **protofibrilă**; 11 protofibrile se agregă lateral pentru a forma o **microfibrilă** cu structura (9+2): două protofibrile centrale înconjurate de 9 fibrile periferice. Microfibrilele se agregă lateral pentru a forma **macrofibrile**, iar fasciculele de macrofibrile formează firul de păr.

keratine – grup de scleroproteine fibrilare, insolubile, localizate în special în stratul superficial al pielii (epidermă) și în structurile biologice derivate (păr, unghii, pene, lână,

solzi, ghiare, cioc, coarne etc.). Cele de la mamifere pot fi dure (unghii, coarne etc.), fiind bogate în sulf (conțin ~20% molecule de CISTEINĂ legate prin punți disulfidice) sau mai puțin dure (păr, piele, lână etc.) care conțin doar 10-15% cisteină. Au masa moleculară 6-20 kDa și o structură α-helicală. Cele de la păsări și reptile nu conțin cisteină sau cistină, sunt bogate în GLICINĂ, ALANINĂ și SERINĂ și au în principal structura tip β-pliere („foaie β-pliată”). O categorie aparte o reprezintă **citokeratinele**, **FILAMENTE INTERMEDIARE** prezente în structura CITOSCHELETULUI. Ele pot fi acide, neutre sau bazice, conțin numai foarte puțin sulf, au masa moleculară 40-70 kDa și au în celulele epiteliale structura unor filamente microfibrilare. Keratinele sunt degradate de un număr limitat de MICROORGANISME, de exemplu, de unele actinomicete (*Pilimelia*, *Thermomonospora alba*, *T. curvata*) și unii FUNGI (*Candida albicans*, *Dermatophytes* etc.).

keratinizare – proces prin care anumite celule specializate sintetizează KERATINA.

keratinocit – celulă din epidermă care produce KERATINA.

kexină – endopeptidază (EC 3.4.21.61), descrisă la *Saccharomyces cerevisiae* și alte LEVURI, implicată în prelucrarea factorului α al feromonului specific și a precursorilor toxinei *killer*. Catalizează clivarea la nivelul secvențelor specifice Lys-Arg-↓-Xaa sau Arg-Arg-↓-Xaa. Cea de la levuri are 814 aminoacizi (89,90 kDa). Cele de la mamifere sunt numite **FURINE**.

key hole limpet haemocyanin – v. HEMOCIANINĂ.

KHORANA, Har Gobind (1922) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1968) împreună cu Robert W. HOLLEY și Marshall W. NIRENBERG pentru contribuția la descifrarea CODULUI GENETIC și a funcției sale în sinteza proteinelor. A realizat sinteza chimică a coenzimei A și a unor GENE de la *ESCHERICHIA COLI*.

Kieselguhr (sin. diatomit; pământ de diatomee) – material silicios compus din frustule de diatomee fosile depuse pe fundul LACURILOR și mărilor acum >20 milioane de ani. Conține acid silicic în stare amorfă hidratată. Are o structură foarte poroasă și mai sunt prezenți, în cantități variabile, oxizi de Al, Fe, Mg, Ca, Na, K. Extras, măcinat sub formă de pudră și calcinat (800-900°C), are utilizări multiple ca: suport pentru faza staționară în cromatografie, absorbant, component al filtrelor bacteriologice (tip Berkefeld), slab abraziv în pasta de dinți și produse de curățat și lustruit (*polish*).

killer – v. CELULE K.

killer de conjugare (conjugativ) – proces prin care, condiționate în mod obligatoriu de conjugare, anumite protozoare ciliate (*Paramecium aurelia*), purtătoare de endosimbionți (*Caedibacter paraconjugatus* sau *Pseudocaedibacter conjugatus*), produc moartea partenerului-receptor. Mecanismul este necunoscut. Ingestia endosimbionților este inofensivă.

kilo+ (simbol k) – prefix SI cu semnificația de 10^3 (spre exemplu: 1 kDa = 1000 daltoni = masă moleculară egală cu 10^3 Da).

kilobaze (simbol kb) – unitate de lungime a unui polinucleotid echivalentă cu o mie de baze (mai corect nucleotide) în acizii nucleici monocatenari și o mie de perechi de baze (kbp) în cei dublu-catenari. Datorită dimensiunilor mari ale moleculelor de acizi nucleici, se recurge mai des la caracterizarea lor în funcție de numărul de baze, decât la masa moleculară (exprimată în Da).

kilocalorie (simbol kcal; sin. calorie mare) – unitate de măsură utilizată în studiile de metabolism (nutriție, fiziologie), egală cu cantitatea de căldură necesară pentru a crește temperatura unui kg de apă cu 1°C (1 kcal = 1000 cal); v. CALORIE.

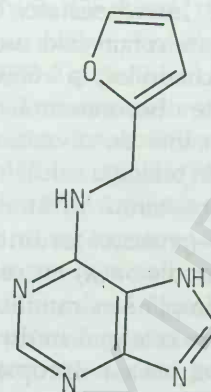
kilodalton (simbol kDa) – unitate de masă moleculară egală cu 1000 de daltoni (10^3 Da); v. DALTON.

kilogram (simbol kg) – unitate de măsură fundamentală a SI, egală cu masa etalonului păstrat la Biroul de Măsuri și Unități de la Sèvres, Franța.

kinaze – grup de enzime care transferă o grupare fosfat (fosfokinaze sau fosfotransferaze) de la un anumit substrat, de regulă ATP, la un alt substrat, care le conferă și denumirea (serin-kinaze, TIROZIN-KINAZE, PROTEIN-KINAZE, divizate în sub-subclase EC, în funcție de natura grupării acceptoare a fosfatului: EC 2.7.1.-, EC 2.7.2.-, EC 2.7.3.-, etc.). Unele kinaze (HEXOKINAZA, piruvat-kinaza) participă în căi metabolice esențiale.

+kinază – sufix (enterokinază, STREPTOKINAZĂ, trombokinază etc.) pentru desemnarea unei ENZIME capabile să catalizeze activarea prin proteoliză a unui zimogen la enzima activă. De exemplu, enteropeptidaza (enterokinaza) serin-peptidază (EC 3.4.21.9) din intestinul subțire activează tripsinogenul la TRIPSINĂ. În mod similar, streptokinaza activează PLASMINOGENUL din sângele uman la PLASMINĂ, care lizează cheagurile de FIBRINĂ.

kinezine – familie de proteine citoplasmice tetramere (două catene grele și două catene



Kinetină

ușoare), microtubulare, cu rol motor. Implicate în mobilitatea și transportul veziculelor și organitelor în celulă, spre extremitatea distală a MICROTUBULILOR, în MITOZĂ și MEIOZĂ. Utilizează energia rezultată din hidroliza ATP. Diferă de DINEINA citoplasmică prin direcția diferită în care se deplasează.

kinet – (protozool.) ZIGOT mobil sau formă mobilă provenită dintr-un zigot. În unele infecții parazitare ale căpușelor, kineții migrează din celulele intestinale și ajung în glandele salivare unde, după ce se divid de mai multe ori, dau naștere SPOROZOITILOR.

kinetină – 6-furfuril-aminopurină, obținută prin tratarea la cald (autoclavare) a ADN. Adăugată în mediile de cultură pentru celule vegetale datorită proprietăților sale de CITOKININĂ. Nu a fost evidențiată ca atare în natură.

kinetochor – (genet.) v. CINETOCOR.

kinetocor – (genet.) v. CINETOCOR.

Kinetofragminophorea – (protozool.) clasă de protozoare (filum Ciliophora) considerate ca primitive, la care ciliatura compusă orală sau somatică este tipic absentă. Infraciliatura orală este numai puțin deosebită și diferențiată de infraciliatura somatică. STOMATOGENEZA, în general, de tip telokinetal. CITOSTOMUL adesea apical, subapical sau median-ventral pe suprafața corpului sau în fundul unui atrium sau VESTIBUL. Aparatul citofaringeal evident. Include subclasele: Gymnostomația, Vestibuliferia, Hypostomatia, Suctororia.

kinetoplast (Gr. *kinein* = a se mișca; *plasto* = formațiune) – organit unic cu formă sferică sau bacilară, localizat înapoia CORPULUI BAZAL, prezent la protozoarele din ordinul KINETOPLASTIDA. La Trypanosomidae este o parte diferențiată a unei MITOCONDRII mari, unice, cu formă de sac, delimitată de o membrană dublă, care conține criste tipice mitocondriale formate de membrana internă. Conține o rețea complexă de molecule de

ADN circulare interconectate, formată din ~50 maxicercuri (ce conțin GENE esențiale pentru biogeneza mitocondriilor) și ~5000 minicercuri cu semnificație necunoscută. Se replică independent înainte de diviziunea nucleară. Rol important în biologia celulelor respective, independent de sistemul locomotor.

Kinetoplastida-(protozool.)ordin de protozoare (clasa ZOOMASTIGOPHOREA) cu celule având o MITOCONDRIE simplă sau ramificată, alungită (nefuncțională la cele mai multe specii), care conține un KINETOPLAST apropiat de CORPUL BAZAL flagelar. COMPLEX GOLGI neconectat la KINETOSOM și la flageli. FLAGELI DE TIP EUCARIOT (1-2) inserați într-o depresiune cu filament paraxial pe lângă AXONEMĂ. Sunt parazite sau libere. Include subordinea Bodonina și Trypanosomatina.

kinetosom – organit prezent la protozoare la baza cililor sau flagelilor servind ca loc de inserție. Răspunzător de formarea acestora la protozoarele flagelate sau ciliate. Prezent în număr egal cu flagelii, deși există și excepții, în cazul unor protozoare care au mai mulți KINETOSOMI, dintre care numai unul este funcțional; v. CORP BAZAL.

kininogen – precursor plasmatic inactiv al mediatorilor inflamatori de tipul kininelor, de la care acestea se formează prin clivare proteolitică.

Klebsiella – 1. gen de bacterii Gram-negative (familia ENTEROBACTERIACEAE), bacili izolați (0,3-1,0 × 0,6-6,0 μm) ori aranjați în perechi sau lanțuri scurte, mobili, facultativ anaerobi, CHEMOORGANOTROFI, cu METABOLISM respirator și fermentativ. Proprietăți biochimice caracteristice utile pentru identificare. Pe medii cu glucide, produc colonii mari, lucioase, mucoide. Bacterii prezente în intestinul omului și animalelor, în sol, apă, pe suprafața fructelor, cerealelor, legumelor etc. Specia tip: *Klebsiella pneumoniae*. Produce infecții oportuniste NOSOCOMIALE (infecții urinare, pneumopatii, septicemii, frecvent patogen pentru nou-născuți și vârstnici). Frecvent cu rezistență multiplă la antibiotice. Are capacitatea de fixare a azotului molecular. Alte specii *K. oxytoca*, *K. planticola*, precum și unele INCERTAE SAEDIS care țin de genul *Providencia* (*K. terrigena*, *K. ornitholyticus*, *K. rhinoscleromatis*); 2. flagelate euglenoide prezente în ape marine și salmastre.

Kloeckera – (micol.) gen de LEVURI (familia Cryptococcaceae) cu celule ovale sau în formă de lămâie, care înmuguresc bipolar pe o

bază largă; produc rareori PSEUDOMICELII. Nu prezintă forme de sexualitate. Ar reprezenta forme asexuate de *Hanseniaspora* și *Wickermania*. Fermentează glucoza; nu asimilează NO₃⁻. Conțin coenzima Q6. Diferitele specii: *K. africana*, *K. apiculata*, *K. corticis*, *K. javanica*, *K. japonica*, au fost izolate din fructe și sol.

KLUG, Sir Aaron (1926) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1982) pentru studiile de „microscopie electronică cristalografică” (*crystallographic electron microscopy*), care au permis elucidarea simetriei moleculare a complexelor proteine-acizi nucleici, a virusurilor icosaedrice, a VIRUSULUI MOZAICULUI TUTUNULUI, structurii ARNt și NUCLEOSOMILOR.

Kluyveromyces – (micol.) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferice, ovalare, elipsoidale sau alungite. Uneori produc PSEUDOMICELII. Reproduse prin înmugurire multilaterală. ASCOSPORII pot fi sferoidali, semilunari, reniformi sau ovalari, în număr variabil (1 până la 16 la *K. polysporus*). Toate speciile fermentează GLUCOZA (unele și LACTOZA). Nu utilizează NO₃⁻. Posedă coenzima Q6. Au tulpini killer. Prezente în apă de mare, sol, insecte, fructe, alimente, bere, vin etc. Unele specii (*K. marxianus*) sunt utilizate pentru producerea de proteine tip *single-cell*, prin valorificarea zerului rămas din industria laptelui și pentru producerea laptelui dietetic (lipsit de lactoză) necesar persoanelor care nu tolerează această substanță. Tulpinile selecționate de *Kluyveromyces* sunt folosite în asociere cu *SACCHAROMYCES* și *CANDIDA* spp. pentru producerea brânzei CAMEMBERT. Principalele specii: *K. marxianus* var. *marxianus* (*K. fragilis*), *K. marxianus* var. *lactis* (*Candida sphaerica*), *K. aestuarii*, *K. polysporus*, *K. blatae*, *K. thermotolerant* (*C. datilla*).

Knallgas – v. BACTERII KNALLGAS.

KOCH, Robert (1843-1910) – microbiolog german, unul din întemeietorii MICROBIOLOGIEI ca știință. A introdus în tehnica de specialitate mediile de cultură solidificate, culturile pure care stau la baza microbiologiei moderne și tehnici de colorare pentru studiul morfologiei MICROORGANISMELOR. A descoperit mai multe specii de microorganisme (*Mycobacterium tuberculosis* sau „bacilul lui Koch”, *Vibrio cholerae* etc.). Pe baza experimentelor pe animale, a formulat criteriile indispensabile pentru ca un virus sau un microorganism, izolat dintr-un organism afectat de o anumită boală, să poată fi considerat ca agentul cauzal al bolii respective (POSTULATELE LUI KOCH), valabile și în prezent, cu unele adaptări impuse

de evoluția științelor microbiologice. Laureat al Premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1905) pentru cercetările și descoperirile sale în legătură cu tuberculoza.

KÖHLER, Georges Jean Franz (1946-1995) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1984) împreună cu Niels K. JERNE și Cesar MILSTEIN, pentru teoriile privitoare la specificitatea dezvoltării și reglării sistemului imunitar și pentru descoperirea principiilor de producere a anticorpilor monoclonali.

koji – preparat multienzimatic (PROTEINAZE, AMILAZE, PECTINAZE, glutaminaze), produs de *Aspergillus oryzae*, cultivat pe substrat solid de natură vegetală (orez sau soia). Utilizat în medicină ca adjuvant digestiv (TAKADIATAZĂ).

Korarchaeota (Gr. *koro* = bărbat sau femeie; *archaios* = vechi, primitiv) – FILUM (REGN, după clasificarea lui Woese, 1987) de MICROORGANISME arheane hipertermofile, prezente într-un izvor termal fierbinte (*Jim's Black Pool*; 93°C) din *Yellowstone National Park* (Wyoming, SUA), cu puțini nutrienți, bogat în fier și H₂S. Detectate cu ajutorul SONDELOR MOLECULARE. Obținute în culturi după incubare îndelungată, în anaerobioză la temperatura de 85°C. Sunt organisme primitive, care au apărut prin divergență foarte timpurie de la linia de evoluție a DOMENIULUI ARCHAEA, după NANOARCHAEOTA, aproape de „rădăcina” acestora și de ANCESTORUL comun.

KORNBERG, Arthur (1918-2007) – descoperitorul ADN POLIMERAZEI I (enzima Kornberg) și utilizarea ei pentru sinteza unor segmente de ADN. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1959) împreună cu Severo OCHOA, pentru descoperirea mecanismelor de biosinteză ale acidului ribonucleic și acidului dezoxiribonucleic.

KORNBERG, Roger David (1947) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2006) pentru studiile sale privind baza moleculară a transcrierii la eucariote.

KOSSEL, Karn Martin Leonard Albrecht (1853-1927) – descoperitorul ADENINEI, CITOZINEI, TIMINEI și URACILULUI, componenți ai acizilor nucleici. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1910) pentru studiile asupra proteinelor și acizilor nucleici.

KREBS, Edwin Gerhard (1918-2009) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1992) împreună cu Edmond H. FISCHER, pentru descoperirea mecanismelor de reglare biologică prin fosforilarea reversibilă a proteinelor.

KREBS, Sir Hans Adolf (1900-1981) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1953) pentru descoperirea CICLULUI KREBS și lucrările asupra metabolismului intermediar.

kringle – denumire împrumutată de la un produs de patiserie scandinav, cu care seamănă structura terțiară a unor proteine. Termenul se referă la un tip de configurație conservat în cursul evoluției, în care domeniile de aproximativ 85 de aminoacizi ale unor proteine, formate din trei bucle, sunt menținute de trei legături disulfidice (S-S) într-o conformație tridimensională caracteristică. Descrisă inițial în cazul PROTROMBINEI. Prezintă la unele SERIN-PROTEINAZE a fost evidențiată și la alte proteine plasmatiche incluzând PLASMINOGENUL (cinci copii), activatorul tisular al plasminogenului (două copii), trombina (două copii), apolipoproteina A (38 de copii).

KUHN, Richard Johann (1900-1967) – chimist german născut în Austria, laureat al premiului Nobel (Chimie, 1938) pentru „lucrările asupra carotenoizilor și VITAMINELOR”. A realizat sinteza vitaminelor A și B₂ și a coenzimei FLAVIN-MONONUCLEOTID (FMN sau riboflavin-5'-fosfat). La insistența guvernului nazist a refuzat premiul Nobel.

kumâs (E. *koumiss*) – băutură tradițională caucaziană acidulată, slab alcoolizată, ce conține ACID LACTIC, ALCOOL ETILIC și CO₂, obținută prin fermentația laptelui de iapă (sau vacă) de *Lactobacillus bulgaricus* și LEVURI.

kuru (*kuru* = a tremura de frică, a se înfiora) – encefalopatie spongiformă subacută produsă de PRIONI, limitată la membrii tribului Foré din Papua-Noua Guinee evoluând cu incubare lungă (unu până la mai mulți ani), cu debut nespecific, dificultăți în mers, lipsă de coordonare progresivă a membrelor (ataxie cerebeloasă), pierdere de memorie, demență, sfârșit letal, atrofie cerebrală (creier spongios). Infectare orală datorită practicilor de canibalism ritual; dispărută după interzicerea acestuia. Transmisibilă la cimpanzeu și la alte animale.

L

„Cuvântul nu trebuie aruncat cu ușurință și
fără examen de la caz la caz.”
George CĂLINESCU (1899-1965)

λ (lambda; majusculă: Λ) – 1. a unsprezecea literă a alfabetului grec; 2. tip de catenă ușoară (L) din structura imunoglobulinelor umane.

l – simbol pentru: 1. lungime; 2. litru (alternativ la L); 3. lichid.

L – abrev. pentru *levo* indicând levorotația unei molecule; v. IZOMERI OPTICI.

L – simbol pentru: 1. aminoacidul L-LEUCINĂ (alternativ la Leu); 2. catena ușoară (*Light*) a moleculei de imunoglobulină.

L – simbol pentru litru (alternativ la „l”).

La – simbol pentru elementul lantan.

labirintulide (E. *labyrinthulids*; *labyrinthulas*; *net slime moulds*) – grup de microorganisme eucariote (*incertae sedis*), considerate ca fungi (filum *Labyrinthulomycota*, „regnul” STRAMENOPILA), ca protozoare (filum LABYRINTHOMORPHA) sau ca protiste (filum *Gymnomyxa*). Prezente în mediul marin pe suprafața algelor și a plantelor, unele parazite pe *Zostera marina* (iarba de mare). Una din specii este prezentă și în apele dulci, parazită pe alga macrofită *Vaucheria* (Xanthophyceae).

Labyrinthomorpha – (protozool.) organisme eucariote cu poziție sistematică incertă descrise ca filum nou de protozoare (*Labyrinthomorpha*; Page 1980), ca fungi (*Labyrinthomycetes*, diviziunea *Myxomycota*), ca protiste (subfilum *Labyrinthulina*, filum *Gymnomyxa*) sau recent ca filum *Labyrinthomycota* („regnul” *Stramenopyla*; Patterson, 1989). Reprezentate de celule fusiforme sau sferice neamoeboide care se deplasează prin alunecare într-o rețea ramificată, anastomozată, mucoidă, ectoplasmică (filoplasmodiu, rețea plasmodială, rhizoplasmodiu). Celulele posedă pe suprafață un SAGENOGNETOSOM unic asociat cu rețeaua ectoplasmică. Cele mai multe specii produc zoospori heteroconți, care poartă un flagel anterior ornamentat și un al doilea posterior. Saprob sau parazit pe alge și plante marine sau estuarine. Include ordinul *Labyrinthulida* cu genurile *Labyrinthula* și *Thraustochytrium*.

labyrinthulas – v. LABIRINTULIDE.

lac – (ecol.) bazin acvatic stagnant, localizat în depresiuni ale scoarței terestre, cu origine tectonică, vulcanică, glacială sau clastocarstică. În funcție de concentrația sărurilor, conține apă dulce, salmastră sau sărată. În raport de gradul de iluminare cuprinde: 1) ZONA EUFOTICĂ, de suprafață intens iradiată de soare, cea mai favorabilă pentru producția primară (organisme fototrofe), având o zonă litorală integral iluminată, populată de comunități bacteriene din sol, alge filamentoase, plante submerse sau parțial submerse, și subzona lentică (de larg) cu bacterii fotosintetizante și alge planctonice; 2) ZONA DISFOTICĂ (profundă) sub nivelul de pătrundere eficientă a luminii (organisme și microorganisme din categoria producătorilor secundari); 3) ZONA AFOTICĂ (bentică), la adâncimi mari corespunzând sedimentului bogat în nutrienți particulați (microorganisme heterotrofe, degradative, aerobe la suprafața sedimentelor și anaerobe în zonele mai profunde ale acestuia).

lac – abreviere pentru sistemul genetic descris la *ESCHERICHIA COLI*, implicat în capacitatea bacteriei respective de a utiliza sau nu LACTOZA; v. OPERON lac, REPRESOR lac.

„lacăt-cheie” – v. MODELUL „LACĂT-CHEIE”.

lacază (sin. laccază) – enzimă cu cupru (EC 1.10.3.2) din grupul proteinelor „albastre”, categoria monofenol-oxidazelor, care catalizează oxidarea orto- și para-chinolilor (cetoalcooli izociclici), în prezența oxigenului molecular, rezultând semichinonele corespunzătoare și două molecule de apă. Prezintă în mai multe plante (*Rhus verniciflua* sau *Rhus vernicifera*, arborele de lac japonez, înrudit cu oțetarul, din latexul căruia a fost prima dată izolată și de la care provine și numele enzimei) și sintetizată de numeroși fungi (*Basidiomycetes*, unele *Ascomycetes* și *Deuteromycetes*). Ar participa în degradarea LIGNINEI și în inducția formării BASIDIOCARPULUI. Tot sub acest nume sunt cunoscute și unele fenol-oxidaze: TIROZINAZA și FENOLAZA.

laccază – v. LACAZĂ.

lac eutrofic – (*ecol. microorg.*) lac bogat în nutrienți, uzual mai puțin adânc decât cele oligotrofe, având o rată mare de producție primară. Concentrația oxigenului este mai mică datorită descompunerii extensive aerobe a nutrienților organici.

lac holomictic – (*ecol.*) lac caracterizat printr-o circulație complet liberă în toată coloana de apă, atât în cursul întregului sezon estival cât și în perioada scăderii de temperatură din iarnă.

lac meromictic – (*ecol.*) lac permanent stratificat, cel mai adesea ca rezultat al unor diferențe chimice între EPILIMNION (straturile superioare) și HIPOLIMNION (ape stagnante, anaerobe și bogate în sulfuri), care creează un gradient de densitate (PICNOCLINĂ).

lac oligomictic – lac cu stratificare relativ stabilă, cu rare sau foarte rare perioade de circulație și amestec al apei.

lac oligotrof – (*ecol. microorg.*) lac cu o concentrație mică de nutrienți, adâncime mare, cu un HIPOLIMNION mai mare decât EPILIMNIONUL și cu productivitate primară relativ mică.

β-lactamaze – grup de enzime inductibile sau constitutive (EC 3.5.2.6) care hidrolizează legătura β-lactam (C-N) din structura anumitor ANTIBIOTICE β-LACTAMICE, pe care le inactivează. Codificate de gene cromosomale sau plasmidiale, conferă rezistență față de activitatea antibioticelor respective. Au specificitate diferită: unele sunt mai active asupra penicinelor (PENICILINAZE), altele pe CEFALOSPORINE (cefalosporinaze). Unele antibiotice au particularități moleculare care le fac rezistente la acțiunea β-lactamazelor. Bacteriile Gram-pozitive le produc inductibil și le eliberează în mediu; *Streptococcus pneumoniae* nu sintetizează β-lactamaze. Bacteriile Gram-negative le produc constitutiv și le rețin în învelișul celular. β-lactamaza de la *ESCHERICHIA COLI* are 263 de aminoacizi (28,18 kDa). Clasificate în trei categorii pe baza relațiilor lor evolutive: 1) produse de bacteriile Gram-pozitive și active asupra penicinelor; 2) produse de *Bacillus cereus* și active pe cefalosporine; 3) produse de bacterii Gram-negative, de asemenea cu activitate de cefalosporinaze.

lactat – anion, $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COO}^-$ (α-hidroxipropionat), derivat de la ACIDUL LACTIC. Produs final al glicolizei anaerobe. Prezent în natură ca L(+)-lactat, D(-)-lactat și DL-lactat. Fermentațiile lactice bacteriene produc fie acid lactic D(-), fie L(+), fie racemic

(DL), în funcție de natura organismelor individuale.

L-lactat dehidrogenază (LDH) – enzimă (EC 1.1.1.27), care catalizează formarea și îndepărtarea lactatului, după ecuația: piruvat + NADH + H⁺ ⇌ lactat + NAD⁺. Enzima activă este un homotetramer sau heterotetramer cu două tipuri de catene polipeptidice: catena M, caracteristică pentru țesutul muscular striat, și catena H, existentă în țesutul muscular cardiac. Este un foarte bun exemplu de IZOENZIMĂ, având cinci forme diferite cu aceeași funcție: M₄, M₃H, M₂H₂, MH₃ și H₄, care pot fi diferențiate pe baza proprietăților electroforetice, catalitice și imunologice. Apariția LDH în plasmă sau ser este adesea un indicator de moarte celulară și de eliberare a constituenților citoplasmatici. Analiza poate fi utilă în diagnosticarea infarctului miocardic. **D-lactat-dehidrogenaza** (citocrom c-553) acționează asupra D-lactatului și fericitocromului c-553 la *Desulfovibrio vulgaris*.

lactază (sin. β-galactozidază) – enzimă, β-D-galactozid-galactohidrolază (EC 3.2.1.23), produsă de o serie de bacterii (*ESCHERICHIA COLI*, *LACTOBACILLUS* spp., *Streptococcus lactis*, *S. cremoris* etc.) și fungi (*Aspergillus* spp., *Kluyveromyces marxianus* var. *lactis*). Hidrolizează LACTOZA la GLUCOZĂ și GALACTOZĂ. Produsă industrial de *Aspergillus* spp. și *Kluyveromyces marxianus*, este folosită pentru a converti soluțiile de lactoză (zerul) provenit din industria brânzeturilor la o soluție mai dulce de glucoză și galactoză. În industria alimentară, este utilizată pentru a preveni cristalizarea lactozei în înghețată sau în laptele condensat și pentru a produce lapte degresat lipsit de lactoză; acest produs este destinat persoanelor cu intoleranță la lapte integral, intoleranță determinată de lipsa lactazei din intestin; v. β-GALACTOZIDAZĂ.

Lactobacillus – grup de BACTERII LACTICE Gram-pozitive (în formă de bacili sau cocobacili, izolați sau în lanțuri), cel mai adesea imobile, nesporulate, anaerobe, facultativ anaerobe sau microaerofile, cu exigențe nutriționale relativ complexe, CHEMOORGANOTROFE, cu metabolism homo- sau heterofermentativ, care produc ACID LACTIC de la GLUCOZĂ; %GC: 32-53. Prezente la om și animale în MICROBIOTA ORALĂ, MICROBIOTA GASTROINTESTINALĂ și MICROBIOTA VAGINALĂ, pe țesuturile vegetale, în produsele lactate. În general, nepatogene (unele, de exemplu, *L. casei* subspecia *rhamnosus* sunt prezente în endocardite, septicemii, abcese la om; altele, de exemplu, *L. piscicola* este patogen oportunist pentru salmonide). Pot

altera diferite produse (lapte, vin, bere, carne etc.). Includ trei subgrupuri: *Betabacterium*, *Streptobacterium*, *Thermobacterium*. În funcție de mecanismul de fermentare a substratului glucidic și de natura produșilor finali, bacteriile lactice pot fi: 1) **bacterii homofermentative** (homolactice) ca: *Lactobacillus delbrueckii*, *L. lactis*, *L. caucasicus*, *L. curvatus*, *L. helveticus*, *L. bifidus*, *L. bulgaricus*, *L. acidophilus* etc., care fermentează glucoza pe calea glicolizei (CALEA EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS) formând ca produs principal (>85%) acid lactic și numai urme de acizi volatili, etanol, acid formic și CO_2 ; 2) **bacterii heterofermentative** (heterolactice), care fermentează hexozele și pentozele pe calea ciclului pentozofosfatului, având ca produși finali acid lactic, etanol, CO_2 , ACID ACETIC, GLICEROL, MANITOL în proporții variabile după natura materiei prime, condițiile de fermentație și microorganismul producător. Din acest grup fac parte: *Lactobacillus brevis*, *L. lycopersici*, *L. pentoaceticus*, *L. kefir*, *L. buchneri*, precum și unele specii de *LEUCONOSTOC* și *Pediococcus*. Mai multe căi metabolice de la *Lactobacillus* sunt controlate de plasmide.

Lactococcus – gen de bacterii nou-propus (Streptococcaceae) incluzând bacterii Gram-pozitive, în formă de coci sau cocoizi imobili, izolați, perechi sau în lanțuri, nesporulați, facultativ anaerobi, CHEMAORGANOTROFI, cu metabolism fermentativ (fermentează GLUCOZA cu producere de ACID L(+)-LACTIC; %GC: 34-43. Specia tip: *Lactococcus (Streptococcus) lactis*, cu subspeciile: *S. diacetyllactis*, *S. cremoris*, *Lactococcus plantarum*, *L. raffinolactis*.

lactococine – BACTERIOCINE (diplococina, lactococinele A, B, G) produse de unele subspecii de *Lactococcus lactis*. Au structură dimeră (alcătuite din catene α și β); afectează permeabilitatea membranelor citoplasmice sau, după caz, disiparea forței proton-motrice și eliberarea în mediu a ionilor și constituenților celulari.

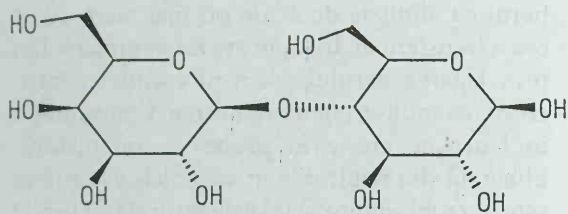
lactofenol (*E. cotton blue*) – reactiv utilizat în micologie pentru colorarea, clarificarea și montarea preparatelor în vederea conservării, fără modificarea formei sau dimensiunilor. Conține: fenol cristalizat 20 g, acid lactic 20 g, apa distilată 20 g, glicerol 30 ml (amestecate la cald) + *cotton blue* 0,05 g; v. COTTON BLUE.

lactoferină – SIDEROFILINĂ, proteină de legare a fierului (masa moleculară 90 kDa), cu rol de TRANSFERINĂ (lactotransferină) prezentă în lapte și în granulațiile specifice ale polimorfonuclearelor neutrofile. Fixează

fierul cu afinitate de 27 de ori mai mare decât cea a transferinei. În lapte are rol antimicrobian prin legarea fierului, element esențial pentru creșterea multor microorganisme. Concentrația în leucocite crește în procesele inflamatorii. Eliberată din neutrofile în vacuolele fagocitare este microbiostatică, dacă este saturată cu fier. O bună parte ar fi eliberată extracelular exercitând același rol în mediu. Mărește interacțiunile adezive dintre neutrofile, dintre acestea și diferitele țesuturi și stimulează CHEMOTAXIA altor neutrofile. În cursul FAGOCITOZEI catalizează formarea radicalului hidroxil ($\text{HO}\cdot$), furnizând fier în stare activă. Microorganismele se apără de efectele lactoferinei prin producerea de SIDEROFORI (ENTEROCHELINE sau enterobactine) care competiționează cu lactoferina pentru fier.

lactoperoxidază – enzimă (EC 1.11.1.7) prezentă în lapte, salivă și fagocite. În salivă omoară bacteriile printr-o reacție care implică ionii Cl^- și H_2O_2 , în care se produce OXIGEN SINGLET. În lapte catalizează oxidarea tiocianatului (SCN^-), produs al metabolismului aminoacizilor cu sulf, și al anumitor glicozide prezente în cantitate mare la vacile hrănite cu trifoi sau cu plante crucifere, de către peroxidul de hidrogen (H_2O_2) derivat din metabolismul unor microorganisme indigene sau din granulocitele polimorfonucleare. Din reacție rezultă SO_4^{2-} , CO_2 , NH_3 și diferiți produși antibacterieni cu viață scurtă ca hipotiocianatul (OSCN^-). Lactoperoxidaza marcată cu ^{125}I este folosită în cercetare pentru decelarea poziției proteinelor membranare (pe suprafața externă sau pe suprafața internă a membranelor). Enzima poate fi detectată și prin teste de culoare (prin cuplarea eliberării de O_2 cu oxidarea unui donor de hidrogen ca tetrametil-benzidina sau o-fenilen-diamina, care dau reacții de culoare de mare sensibilitate. Sistemul lactoperoxidază-tiocianat- H_2O_2 poate fi utilizat pentru conservarea laptelui sau pentru obținerea unor paste de dinți „antiplacă dentară”, prin acțiunea sa inhibitoare asupra streptococilor orali.

lactoza – dizaharid (D-galactopiranozil- β 1 \rightarrow 4-D-glucopiranoză; $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) prezent în lapte (în medie 5%). Prin hidroliza catalizată de β -GALACTOZIDAZĂ produce GLUCOZĂ metabolizată pe CALEA EMBDEN-MAYERHOF-PARNAS și GALACTOZĂ (utilizată pe calea Leloir). Reprezintă sursă importantă de carbon și energie pentru *ESCHERICHIA COLI* și alte ENTEROBACTERIACEAE, fiind preluată în celulă cu ajutorul proteinei purtătoare de lactoză (produs al genei Y, din OPERONUL LAC). Este, de asemenea, folosită de



mai multe specii de *LACTOBACILLUS*, *Streptococcus lactis*, *S. cremoris* cu producere de ACID LACTIC. Utilizată de puțini fungi ca, de exemplu, levura *Kluyveromyces marxianus* var *lacticus* și *Aspergillus* spp.

lacuri hipersaline – (ecol. microorg.) – prezente în zone deșertice tropicale și subtropicale (Great Salt Lake, Assal, Deep Lake ș.a.), cu condiții de evaporare crescute datorită temperaturilor ridicate și intensității radiațiilor solare. Au o compoziție ionică similară apelor marine, o biodiversitate limitată și o densitate de 10^7 - 10^8 celule procariote/ml. Microbiota, asemănătoare celei a SALTERNELOR marine, include: *Halomonas* spp., *Halobacillus* spp., *Halorubrum* spp. (*Halobacterium* spp.), *Flavobacterium* spp.

lacuri sodice (E. soda lakes) – (ecol. microorg.) habitate acvatice cu concentrație mică de Ca^{2+} și Mg^{2+} și un conținut ridicat de Na_2CO_3 , care îi conferă alcalinitate ridicată (pH 9,5-11,0), frecvent colorate în roșu, datorită prezenței bacteriilor fototrofe anoxigenice (*Ectothiorhodospira* spp.) și de Archaea halofile și alcalofile (*Natronobacterium*, *Natronococcus*, *Bacillus haloalkaliphilus*).

lag (E. to lag = a întârzia, a rămâne în urmă) – 1. timpul scurs între aplicarea unui stimul și apariția reacției față de el; 2. (microbiol.) faza inițială (de latență sau creștere 0; $\mu = 0$), cuprinsă între momentul introducerii bacteriilor în mediu („însămânțare”) și momentul în care încep să se multiplice. Exprimă întârzierea creșterii reale față de creșterea „ideală”, care se observă în absența latenței. Reprezintă în realitate o fază de adaptare (de refacere a stocului de RIBOSOMI, de sisteme enzimatică și de metaboliți esențiali). Durata perioadei de lag depinde de vechimea celulelor din INOCULUM și de particularitățile fizice și chimice ale mediului de cultură din care provin, comparativ cu cel în care au fost însămânțate.

lag de segregare – fenomen de întârziere a exprimării fenotipice a unui genotip dobândit recent (mutație a unei bacterii care conține mai multe copii cromosomale), datorită faptului că mutația afectează un singur cromosom, iar exprimarea ei necesită o perioadă de tranziție (LAG FENOTIPIC), necesară pentru segregarea

acestuia prin diviziune într-o celulă care nu mai posedă copii ale cromosomilor de tip sălbatic.

lag fenotipic – fenomen de întârziere a exprimării fenotipice a unei mutații, mai evident ori de câte ori efectul acesteia este pierderea unui produs stabil al genei (tranziția PROTOTROF \rightarrow AUXOTROF, care implică pierderea anumitor enzime). În mod asemănător, rezistența la bacteriofagi, după mutageneză chimică, apare după mai multe generații bacteriene (>10), pentru că bacteriile din mediu posedă încă receptori naturali de fag, preexistenți. Ulterior, datorită mutației nu se mai sintetizează receptori noi, iar cei vechi dispar prin formarea de perete celular nou. În cazul în care mutația afectează un cromosom, dintr-o bacterie care posedă doi sau mai mulți cromosomi (copii), fenotipul mutant va fi exprimat numai când cromosomul mutant este segregat (LAG DE SEGREGARE) prin diviziune celulară, într-o celulă lipsită de copii ale cromosomului de tip sălbatic.

LAK (acron. pentru *Lymphokine Activated Killers*) – (imunol.) subpopulație derivată din LIMFOCITELE T din sânge, sub acțiunea unor CITOKINE ca IL-2 și INTERFERONUL α ; citotoxice față de celulele tumorale omoloage.

LAMARCK, Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet (1744-1829) – autor francez al unei chei de determinare dihotomică aplicată la flora Franței, a unei clasificări a nevertebratelor și a unei teorii asupra evoluției cunoscută sub denumirea de LAMARCKISM (ereditatea caracterelor dobândite).

lamarckism – teorie evoluționistă depășită, elaborată de Lamarck (1809), conform căreia mediul extern induce modificări adaptative asupra organismelor individuale fie direct, fie prin intermediul utilizării sau neutilizării unui organ. Folosirea normală asigură dezvoltarea și capacitatea morfofuncțională a acestuia, în timp ce lipsa utilizării îl face să dispară. Modificările dobândite de organisme ca răspuns la factorii de mediu se transmit ereditar (teoria eredității caracterelor dobândite).

lamB – v. MALTOPORINĂ.

lambda – a unsprezecea literă din alfabetul grec, utilizată în nomenclatura microbiologică și marcată cu simbolul λ (literă mică) sau Λ (majusculă), de exemplu, BACTERIOFAG λ , CATENĂ λ etc.

lambdoid – 1. în forma literei lambda (λ); 2. (virol.) BACTERIOFAG LAMBDOID.

lamelă (L. diminutiv de la *lamina* = foaie, folie) – structură lamelară pe care multe Basidiomycetes produc BASIDIOSPORI, având o regiune internă trama – la Agaricales. Lamelele, reprezentând

o modalitate de organizare a regiunii himenale fertile, sunt dispuse radiar în jurul centrului „piciorului”, fiind orientate vertical pe partea inferioară a „pălăriei” ciupercilor. Pot avea aranjamente diferite, pot fi ramificate sau anastomozate etc.; particularități cu importanță taxonomică.

lamelipode (*E. lamellipodia*) – prelungiri celulare specializate pentru deplasare prin „înnot” pe suprafața unui substrat, funcțional analoage PSEUDOPODELOR de la *Amoeba*, formate prin acțiunea microfilamentelor de ACTINĂ prezente în celulele animale non-musculare (FIBROBLASTE, MACROFAGE, KERATINOCITE, celule embrionare etc.). Apar ca o prelungire citoplasmică fină, lamelară, delimitată de plasmalema, la unul din polii celulei, cu rol în migrarea uneori rapidă a acesteia. Extinderea membranei celulare este asigurată de un proces de polimerizare, constând din adăugarea de noi subunități de β -actină la extremitățile filamentelor din imediata vecinătate a membranei. În unele cazuri, aceste prelungiri sunt foarte fine, efilate sau digitiforme (FILOPODE) situate, de asemenea, în regiunea frontală a celulelor. Procesul implică mai multe faze succesive: 1) formarea unei prelungiri în regiunea frontală. În cazul celulelor care se deplasează foarte rapid, cortexul celular situat imediat sub membrana plasmatică, îmbogățit în actină este interconectat într-un gel sau într-o rețea de microfilamente organizate foarte lax; 2) lamelipodele sunt atașate de substrat prin intermediul punctelor de ancorare pentru filamentele de actină, de unele structuri complexe care se leagă de alte proteine de la exteriorul sau interiorul celulei. La exterior, INTEGRINELE se leagă de proteinele MATRICEI EXTRACELULARE, iar la interior ele sunt interconectate cu filamentele de actină prin intermediul unor proteine-linker (talina, vinculina, α -actinina); 3) producerea unei tensiuni intracelulare și contracția regiunii posterioare a celulei, determinată de interacțiunea dintre actină și MIOZINĂ, împing corpul celular spre înaintea și desprind regiunea posterioară de punctele de atașare de substrat. Când celula aderă foarte strâns de substrat există posibilitatea ca o porțiune din „coada” acesteia să se rupă, fiind abandonată de celula care se deplasează înaintea; 4) eliberarea celulei de punctele de atașare de substrat și retracția „cozii”. Mobilitatea este asigurată de repetarea succesivă a acestor faze.

lamina bazală – regiune cu aspect de rețea fină bidimensională, componentă a MEMBRANEI BAZALE (grosimea 50-120 nm) situată subiacent

celor mai multe epiteliilor animale și altor grupuri de celule organizate, pe care le separă de țesutul conjunctiv sau de alte celule. Produs al celulelor epiteliale, conține COLAGEN tip IV, care formează rețeaua bidimensională, LAMININĂ, ENTACTINĂ și PERLECAN. Pe de o parte, este legată de celule prin intermediul receptorilor de aderență (INTEGRINE $\alpha_6\beta_4$), iar pe de alta, este ancorată în stratul de fibre de colagen, inclavate într-o matrice de PROTEOGLICANI. Împreună cu LAMINA RETICULARĂ formează membrana bazală. Lamina bazală are numeroase funcții importante: 1) reprezintă un suport structural pentru organizarea țesuturilor; 2) influențează polaritatea celulară; 3) acționează ca o barieră de permeabilitate pentru molecule care intră sau ies din celule; 4) rol în inducția diferențierii celulare; 5) rol în regenerarea țesuturilor lezate; 6) asigură migrarea leucocitelor în DIAPEDEZĂ în cursul RĂSPUNSULUI IMUN și migrarea celulelor canceroase.

lamina reticulară – strat inferior al MATRICEI EXTRACELULARE situat sub monostratul epitelial, separat de acesta prin LAMINA BAZALĂ. Conține structuri fibrilare (COLAGEN, ELASTINĂ etc.). Este probabil secretată de FIBROBLASTELE din țesutul conjunctiv subiacent. Împreună cu lamina bazală formează MEMBRANA BAZALĂ.

laminarină – polimer, în general, linear, alcătuit din molecule de laminaribioză (3-O- β -D-glucopiranozil-D-glucoză) legate $\beta 1 \rightarrow 3$. Reprezintă polizaharidul de rezervă la unele alge brune ca *Laminaria* spp. (PHAEOPHYTA); v. CHRIZOLAMINARINĂ.

laminină – glicoproteină macromoleculară (850 kDa) din structura MEMBRANEI BAZALE a vaselor sangvine, cu rol în adeziunea diferitelor tipuri de celule. Moleculă lungă, flexibilă, heterotrimeră, alcătuită din trei peptide diferite α , β și γ , interconectate într-o structură în formă de cruce, cu un braț lung și trei brațe scurte, terminate cu structuri globulare, menținute prin legături covalente cu punți disulfidice ($-S-S-$). Prezintă multiple domenii de legare, pentru diferite tipuri de COLAGEN (în particular, pentru colagenul de tip IV), proteine matriciale, polizaharide pentru entactine, heparină, heparan, diferiți receptori, precum și pentru alte molecule de laminină. Receptorii pentru laminină sunt prezenți pe suprafața celulelor ce interacționează cu membrana bazală, pe celulele ce extravazează cu ușurință (MACROFAGE, polimorfonucleare, celule neoplazice metastazante) și pe suprafața bacteriilor patogene foarte invadante (la *Staphylococcus aureus* ~50 de receptori/celulă).

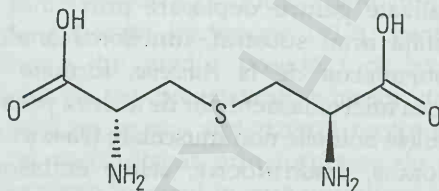
Există o corelație strânsă între prezența receptorilor de laminină la unele tulpini de *S. aureus* și virulența lor extremă (invazivitate), care implică trecerea în sânge, extravazarea și producerea de abcese metastatice la distanță de localizarea inițială. Rol complex în aderența celulelor de matricea extracelulară, în organizarea celorlalți componenți ai matricei, în determinarea formei celulelor epiteliale și neepiteliale.

Lampropedia – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*), reprezentat de celule rotunde sau aproximativ cubice, dispuse în „plăci” pătrate, hidrofobe de 16-64 de celule, cu laturile adiacente în același plan; ocazional în perechi sau tetrade. Celulele individuale sunt delimitate de un perete celular (tip Gram-negative), iar ansamblul reprezentat de o „placă” este inclus într-un înveliș structurat complex. Conține incluziuni de POLI-β-HIDROXIBUTIRAT. Celulele dintr-o „placă” se divid sincron. Obligat aerobe, au un metabolism respirator strict cu O₂ drept acceptor final de electroni. CHEMOORGANOTROFE, utilizează piruvatul, lactatul, butiratul și fumaratul ca surse de energie, și ARGININA, ALANINA și TIROZINA ca surse de azot. Prezente în medii bogate în substanțe organice (ape stagnante sau poluate) pe suprafața cărora formează pelicule fine cu tendință de extindere. Specia tip (și unică): *Lampropedia hyalina*.

LANDSTEINER, Karl (1868-1943) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1930) pentru descoperirea grupelor sanguine umane (sistemul AB0) și a factorului Rh.

lantibiotice – grup de antibiotice peptidice (1,89-4,63 kDa) care conțin LANTIONINĂ sau metil-lantionină. Aparțin clasei I de BACTERIOCINE. Produse și active în special pe bacterii Gram-pozitive. Din punct de vedere chimic pot fi **mono-peptidice** (nisina, mersacidina, lacticina 481) sau **bipeptidice** (lacticina 3147). Un rol aparte, paradoxal, îl are CITOLIZINA, bacteriocină cu proprietăți de lantibiotic produsă de enterococi, activă pe multe bacterii Gram-pozitive dar și pe un spectru larg de celule eucariote (eritrocite de om, bovine, cabaline, celule din retină, leucocite polimorfonucleare neutrofile, epitelii intestinale); rol de factor de virulență în infecțiile umane acute sau terminale. Sunt molecule cationice, amfifile, alungite, active prin formare de pori, care determină disiparea potențialului de membrană și duc la pierderea metabolitelor cu dimensiuni mici din celulele sensibile (nisina). Lantibioticele B, globulare,

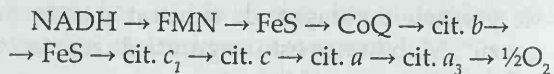
ca **mersacidina**, acționează prin inhibarea activităților enzimatiche. Deși diferitele lantibiotice au mecanisme de acțiune precisă, ele au o moleculă-țintă comună, LIPIDUL II, care facilitează formarea porilor și împiedică sinteza PEPTIDOGLICANULUI.



lantionină (simbol Lan) – polipeptid, di(α-aminoacid):S-(alanin-3-il)-L-cisteină, produs de unele microorganisme sau obținut prin extracție din lână cu alcalii slabe (de unde și denumirea „lan”), prezent în componența LANTIBIOTICELOR.

lanț de respirație celulară – V. LANȚ RESPIRATOR.

lanț respirator (*E. respiratory chain*) – include o secvență de transportori de electroni, enzime și alte proteine specifice (FLAVOPROTEINE, CITOCROMI, CHINONE, PROTEINE Fe-S), care funcționează ca un sistem de oxidoreducere, localizată în membrana celulară la procariote și în cea mitocondrială la eucariote, prin activitatea cărora diferitele substraturi (glucide, lipide, proteine) aflate în faza finală de catabolism sunt oxidate la O₂, printr-un proces în care translocția electronilor este asociată cu conversia concomitentă a energiei (fig. L1). Când lanțul transportor de electroni este utilizat în metabolismul respirator al unui substrat el este numit **lanț respirator** sau **lanț de respirație celulară**. În cursul acestui proces oxidarea se produce într-o serie de etape succesive bine definite, prin care reacțiile de transport ale electronilor permit conservarea energiei, cu stabilirea unui GRADIENT PROTONIC prin membrană și sinteza de ATP. Cel mai studiat proces este cel produs în membranele mitocondriale, în care NADH (preluat din CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI) este introdus în secvența:



Microorganismele, ca și celelalte organisme, au dezvoltat un sistem atât de complex al reacției simple dintre NADH și O₂, pentru a asigura

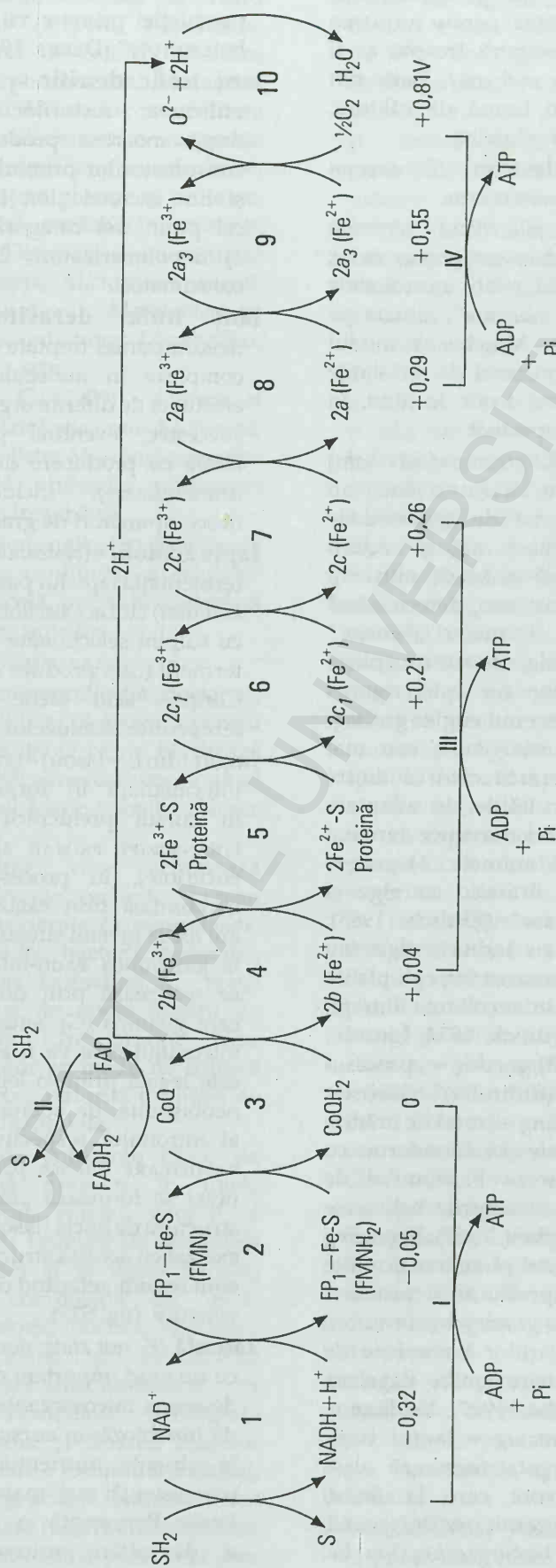


Fig. L1. Reprezentare schematică a lanțului respirator (lanț transportor de electroni).

eliberarea treptată a energiei și utilizarea ei eficiente, cu pierderi minime, pentru formarea ATP. Eliberarea într-o singură treaptă ar fi ineficientă, deoarece cea mai mare parte din energie s-ar pierde sub formă de căldură, determinând distrugerea celulelor.

lanț transportor de electroni (E. *electron transport chain*) – V. LANȚ RESPIRATOR.

lanț trofic (E. *food chain; trophic chain*) – secvență de organisme (acționând ca un proces ciclic; Botnariuc, 1999) aflate în relații nutriționale „care mănâncă și sunt mâncate”, situate pe nivele trofice succesive. Marchează modul în care se realizează transferul de substanțe și energie de la un nivel trofic la altul, în comunitatea biologică respectivă.

lanț trofic „fitotrof” (E. *grazing food chain*) – (ecol. *microorg.*) lanț trofic având un nivel de bază reprezentat de organismele fotosintetizante (plante verzi, alge și bacterii fototrofe), care utilizează surse de nutrienți și energie ce intră în ecosistem, determinând inițierea lanțului trofic. Termenul „fitotrof” este marcat cu ghilimele, deoarece aplicat lumii microorganismelor nu este riguros corect. El înlocuiește termenul englez *grazing*, folosit cu semnificații mai mult sau mai puțin nuanțate. Enumerarea câtorva dintre acestea sugerează dificultățile de adaptare la *ecologia microorganismelor* a unor termeni creați pentru plante și animale: 1) *grazers* = „metazoare care se hrănesc cu alge și cianobacterii filamentoase” (Ehrlich, 1985); 2) *grazing* = „hrănire cu ierburi, alge sau fitoplancton, prin consumarea întregii plante sau, în primul caz, prin recoltarea întregii suprafețe de creștere” (Brock, 1974; Lincoln, Boxshall și Cox, 1982); 3) *grazing* = „procesul de hrănire cu plante (fitotrofia)” (Webster Dictionary, 1972); 4) *grazing* = „mod de hrănire propriu unor gasteropode și echinoderme cu adaptări pentru «raclarea» biofilmului de microorganisme de pe structurile submerse în mediul marin” (Campbell, 1987); 5) *grazing* = termen ce „indică faptul că cele mai multe organisme-pradă sunt producători primari” (Atlas și Bartha, 1987); 6) *grazing* = „consumul nediscriminat al populațiilor bacteriene de către protozoare-prădătoare (amibe, flagelate, ciliate)” (Atals și Bartha, 1987; Veldkamp, 1987); 7) lanț trofic *grazing* = lanțul trofic prin care materialul vegetal formează sursa de hrană pentru ierbivore, care, la rândul lor, sunt consumate de carnivore; împreună, acestea formează lanțul trofic *grazing* (Van Es, Leaanbroek și Veldkamp, 1984); 8) lanț trofic

grazing = „prima modalitate de utilizare a producției primare vii de către organismele heterotrofe” (Danes, 1988).

lanț trofic detritic – lanț trofic ce asigură utilizarea resturilor organice rezultate după moartea producătorilor primari, a consumatorilor primari și secundari, precum și din excretele lor. Implică participarea a cel puțin trei categorii de microorganisme: 1) depolimerizatori; 2) descompunători; 3) consumatori.

lanț trofic dezasimilator – serie de descompuneri treptate a moleculelor organice complexe în molecule organice mai mici, efectuate de diferite organisme la nivele trofice succesive, eventual până la dezasimilare totală cu producere de molecule anorganice (mineralizare). Include depolimerizatori, descompunători de gradul I și II.

lapte acidofil – (*biotehnol.*) băutură produsă prin fermentația laptelui pasteurizat (adesea parțial ecremat) cu *Lactobacillus acidophilus*, în asociere cu tulpini selecționate de *STREPTOCOCCUS* spp. termofil (care produce substanțe aromatizate). Conține acid lactic 1%; recomandat în terapia disbiozelor intestinale.

lariat (din E. = lasou) – (*genet. microorg.*) structură intermediară în formă de lasou, formată în cursul prelucrării ARNm PRE-MESAGER (TRANSCRIPT PRIMAR al ADN la virusuri și eucariote), în procesul de îndepărtare a INTRONILOR prin excizie (*SPLICING*). Procesul are loc la nivelul situsului de excizie, respectiv la joncțiunea exon-intron în ARN pre-m și se realizează prin două transesterificări, în care guanina (G), situată la extremitatea 5' a intronului care va fi excizat, devenită liberă, este legată printr-o legătură fosfodiester 2'-5' neobișnuită, de adenina (A) de la capătul 3' al intronului respectiv numită și PUNCT DE RAMIFICARE (*branch point*) pentru că la acest nivel se formează „ramificația” de ARN cu structură de buclă (lasou). În final, intronul este excizat cu această structură de lasou, iar EXONII sunt reușiți, refacând continuitatea informației genetice. (fig. S27).

latență (E. *rest state; dormancy*) – termen folosit cu un grad important de ambiguitate pentru a desemna microorganismele aflate într-o stare de hipobioză, în cursul căreia supraviețuiesc, în absența nutrienților, prezentând uneori o rezistență mai mare la acțiunea agenților letali. Reprezintă o întrerupere reversibilă a dezvoltării microorganismelor datorită diminuării activităților metabolice.

latex – emulsie lăptoasă, vâscoasă conținând metaboliți secundari (terpeni, terpenoide, alcaloizi etc.) produsă de celulele specifice ale unor plante: Euphorbiaceae, Moraceae, Apocynaceae. Latexul de cauciuc natural este produs de *Hevea brasiliensis* ca o suspensie coloidală de particule poliizoprenoide într-o fază apoasă, care conține glucide și proteine. Produs relativ instabil, oxidabil în prezența aerului și a luminii. Degradat de numeroase bacterii: *Alcaligenes* spp., *Micrococcus estonii*, *M. ridleyi*, *Pseudomonas*, *Mycobacterium*, *Actinomyces*, ca și de unii fungi (*Aspergillus*, *Penicillium*). V. TESTUL LATEX.

LAUTERBUR, Paul C. (1929) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2003) împreună cu Sir Peter MANSFIELD, pentru descoperirile privind utilizarea rezonanței magnetice nucleare în imagistică.

lawn (*lawn plate*) – termen englez („pajiște”) care desemnează creșterea confluentă a celulelor bacteriene, ca o peliculă pe toată suprafața unei plăci Petri cu agar nutritiv.

leader-peptidaze – V. SEMNALAZE.

leaky – termen englez cu semnificația „neetanș”, care are „scurgeri”. Utilizat în genetică pentru a caracteriza unele mutante ce nu blochează complet activitatea unei gene, care continuă să se exprime la un nivel foarte scăzut; V. ALELE hipomorfe.

lecitinaze – enzime care acționează asupra LECITINEI (nume generic pentru fosfatidilcolină). Considerate ca FOSFOLIPAZE. Produse de mai multe bacterii anaerobe: *Clostridium perfringens* (α -toxina), *C. novyi* (γ -toxina) etc., dar și de unele tulpini de *Staphylococcus aureus*, care produc zone opace în jurul coloniilor pe medii de cultură cu agar-gălbenuș de ou, datorită formării de fosfat-diacilgliceride insolubile.

lecitine – 1. grup de substanțe grase de culoare galben-brună prezente în unele țesuturi animale (ficat, rinichi, encefal și gălbenușul de ou) sau vegetale (în semințele plantelor leguminoase) și la unele bacterii Gram-negative. În compoziția lor intră: ACIZI GRAȘI, acid fosforic, COLINĂ, GLICEROL, GLICOLIPIDE, TRIGLICERIDE și FOSFOLIPIDE (fosfatidilcolină, fosfatidiletanolamină și fosfatidilinozitol). Principalele fosfolipide ale lecitinelor din soia și floarea soarelui sunt: fosfatidilcolina, fosfatidilinozitolul, fosfatidiletanolamina și acidul fosfatidic. Sunt hidrolizate de fosfolipaze (LECITINAZE); 2. nume generic pentru fosfatidilcolina pură, care este principala componentă a lecitinelor.

lectina de legare a mananului (*E. Mannan Binding Protein: MBP*) – proteină plasmatică (32 kDa), înrudită structural cu componentul C1 al SISTEMULUI COMPLEMENT. Leagă specific glucide (MANANI) de pe suprafața virusurilor și microorganismelor (bacterii, levuri, protozoare) stimulând FAGOCITOZA și activând sistemul complement. Deficiența declanșează infecții frecvente la copii.

lectina de legare a manozei – (*imunol.*) proteină plasmatică hexameră din familia COLECTINELOR, structural similară componentului C1q al SISTEMULUI COMPLEMENT care, ca și receptorii de manoză, se leagă de moleculele de manoză și fucoză din componența glicoproteinelor și glicolipidelor de pe suprafața celulelor bacteriene. Acționează ca OPSONINE favorizând fagocitarea acestora de către MACROFAGE care au pe suprafață receptori pentru C1q ce pot lega și lectina, mediind înglobarea bacteriilor. Poate activa sistemul complement.

lectine (*L. legere* = a alege, a selecta) – proteine neenzimatică (de regulă, glicoproteine) produse de plante, animale și microorganisme (bacterii și microfungi) capabile de legare selectivă a unor grupări glucidice specifice (mono- și oligozaharide). Unele aglutinează specific hematii aparținând anumitor GRUPE SANGVINE (FITOHEMAGLUTININE). Unele sunt MITOGENI pentru celulele SISTEMULUI IMUNITAR și HEMAGLUTININE în studiile asupra grupelor sangvine. Rol în interacțiunile celulare, în recunoașterea simbiionților (*Rhizobium*, *Bradyrhizobium*) cu planta-gazdă (leguminoase). Folosite pentru studiul glicoproteinelor în biochimia experimentală. Pot avea rol în patogenia anumitor boli ale plantelor și poate chiar ale unor animale. Cele mai cunoscute lectine sunt: 1) **de origine vegetală**, provenind de la *Canavalia ensiformis* (CONA), *Phytolacca americana*, *Ricinus communis*, *Phaseolus vulgaris*, *Glicine max*, *Pisum sativum*, germenul de grâu etc; 2) **de origine animală**: de la *Helix pomatia*, limulina de la *Limulus polyphemus*; 3) **provenite de la microorganisme**: discoidinele de la *Dyctiostelium discoideum* și polidinele de la *Polysphondylium*, FIMBRIILE manozo-pozitive de la bacterii.

lectotip – (*biosistem.*) termen propus în sistematica modernă a cianobacteriilor (2001) pentru a desemna una din tulpinile selecționate sau desemnate să servească drept un tip definitiv.

LEDERBERG, Joshua (1925-2008) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1958), împreună cu George W. BEADLE și

Edward L. TATUM, pentru „descoperirile referitoare la RECOMBINAREA GENETICĂ și organizarea materialului genetic al bacteriilor”. A descoperit TRANSDUCȚIA FAGICĂ și a studiat factorii de sex la bacterii.

legare (E. *binding*) – 1. proces prin care o moleculă se poate lega de alta prin legături și interacțiuni chimice între atomii componenți ai moleculelor ca și între diferite molecule; 2. în sistemele biologice, cele mai importante procese sunt condiționate de reacții de legare, care implică formarea și ruperea a diferite interacțiuni necovalente, mai degrabă decât covalente. Între legăturile care condiționează activitățile biologice sunt: LEGĂTURA COVALENTĂ, LEGĂTURA COORDINATIVĂ, LEGĂTURA DE HIDROGEN, LEGĂTURA IONICĂ, INTERACȚIUNILE HIDROFOBE și INTERACȚIUNILE VAN DER WAALS. Diferitele tipuri de legături depind de natura chimică a moleculelor, de forma, natura și structura spațială a unor zone din suprafața lor, care pot fi complementare (legături enzimă/substrat, anticorp/antigen, ligand/receptor de suprafață celulară, molecule monocatenare de acizi nucleici complementare etc.). Unele sunt condiționate de un grad important de specificitate, legătura făcându-se pe principiul „LACĂT-CHEIE”.

legătură chimică – termenul se referă la procesul fizic responsabil de atracția dintre atomi, grupuri de atomi și molecule, care conferă stabilitate compuşilor chimici diatomici sau poliatomici. Legăturile chimice și interacțiunile ce se stabilesc intramolecular (între atomii care constituie moleculele) și interacțiunile între diferite molecule sunt esențiale pentru funcționarea coordonată a SISTEMELOR BIOLOGICE; structura, CONFORMAȚIA și activitatea moleculelor din sistemele biologice sunt determinate de natura interacțiunilor intramoleculare și intermoleculare. Forțele de atracție pot fi explicate cu ajutorul legilor electrodinamicii cuantice. Totuși, în practică se preferă teoria cuantică sau descrierile calitative mai puțin riguroase, dar suficiente pentru înțelegerea unei legături chimice. În general, o legătură chimică puternică este cel mai adesea asociată cu punerea în comun sau transferul electronilor între atomii participanți. Energia unei legături chimice variază într-un domeniu larg. LEGĂTURA COVALENTĂ (legătura esterică, legătura eterică, LEGĂTURA PEPTIDICĂ, LEGĂTURA GLICOZIDICĂ, LEGĂTURA FOSFODIESTERICĂ, LEGĂTURA DISULFIDICĂ etc.) este considerată puternică. Uneori și LEGĂTURA IONICĂ (interacțiune electrostatică) poate

fi mai puternică decât forțele de atracție considerate slabe cum ar fi: LEGĂTURILE DE HIDROGEN, INTERACȚIUNILE VAN DER WAALS și INTERACȚIUNILE HIDROFOBE. În acest context, clasificarea este relativă deoarece cea mai puternică dintre legăturile „slabe” poate fi mai puternică decât cea mai slabă dintre legăturile „puternice”.

legătură chimică bogată în energie – V. LEGĂTURĂ MACROERGICĂ.

legătură coordinativă – variantă de legătură covalentă ce se formează prin cedarea unei perechi de electroni de către un atom (D, donor) altui atom (A, acceptor), care acceptă doi electroni. Reacția este scrisă prin formula $D \rightarrow A$, în care D, donorii de electroni, pot fi atomii de oxigen, azot sau fosfor.

legătură covalentă – legătură chimică puternică și stabilă între doi atomi, rezultată din punerea în comun a doi ELECTRONI periferici, proveniți fiecare de pe stratul extern al fiecărui atom care participă la formarea moleculei. De exemplu, un atom de hidrogen (are un singur electron) se combină ușor cu un alt atom de hidrogen pentru a forma H_2 , molecula de hidrogen gazos: $H \cdot + \cdot H \rightarrow H:H$ sau H_2 , în care cei doi atomi sunt menținuți prin legătura covalentă. Dacă asocierea între doi atomi conține mai mult de o pereche de electroni, se formează legături duble ($C=O$) sau triple ($N \equiv N$). Starea chimică cea mai stabilă a unui atom este condiționată de un orbital extern complet (cu opt electroni). Atomului de carbon (care are valența 4) îi lipsesc patru din cei opt electroni, necesari pentru a avea un orbital complet. De aceea, atomii de carbon tind să se asocieze între ei și cu alți atomi deficitari în electroni, permițând atomilor adiacenți să posede o pereche de electroni în comun (câte un electron de la fiecare atom). Numărul electronilor lipsă corespunde valenței atomului, care la rândul său indică numărul legăturilor covalente pe care le poate forma atomul respectiv.

legătură disulfidică (sin. legătură disulfurică) – legătură covalentă formată din punți disulfidice ($-S-S-$) între gruparea sulfhidril liberă ($-SH$) a unei molecule de CISTEINĂ, care se poate oxida reversibil și o grupare $-SH$ a altei molecule de cisteină, cu formare de CISTINĂ. În unele cazuri ca, de exemplu, cel al RIBONUCLEAZEI, legătura disulfidică se realizează intramolecular, prin legarea a două cisteine care pot fi uneori foarte îndepărtate în secvența lineară a polipeptidului, dar care pot fi juxtapuse prin pliarea catenei acestuia. În cazul proteinelor multimerice, legăturile $-S-S-$

se formează între molecule de cisteină prezente în polipeptide diferite (ca în cazul insulinei alcătuită din două subunități legate prin -S-S-, **legătură intermoleculară**: R-S-S-R'). Legăturile disulfidice pot fi ușor rupte printr-un proces de reducere și de refacere a celor două grupări sulfhidril. După ce s-a format, legătura disulfidică reprezintă legătura covalentă care contribuie cel mai mult la stabilizarea STRUCTURII SECUNDARE a proteinelor (pe care însă nu o poate determina).

legătură disulfurică – v. LEGĂTURĂ DISULFIDICĂ.

legătură fosfodiesterică – legătură covalentă cu rol esențial în sinteza acizilor nucleici (ADN sau ARN) și a nucleotidelor ciclice. În sinteza acizilor nucleici fiecare nucleotid este legat de următorul printr-o grupare fosfat, care conectează două pentoze (RIBOZA sau DEZOXIRIBOZA), din structura nucleotidelor adiacente: gruparea fosfat legată printr-o legătură ester de atomul C5' al unui nucleotid se leagă printr-o a doua legătură fosfoester de atomul de carbon 3' al nucleotidului următor. Legătura devine fosfodiester 3'-5' pentru că se formează prin reacția de condensare dintre grupările hidroxil provenite de la pentoze și gruparea fosfat. Polinucleotidul are o direcționalitate intrinsecă, pentru că se termină cu o grupare 5'-fosfat la una din extremități și cu alta 3'-hidroxil la cealaltă. Prin convenție, secvența nucleotidelor se scrie totdeauna de la extremitatea 5' spre 3'.

legătură ionică – interacțiune electrostatică **necovalentă**, determinată de atracția dintre doi ioni cu sarcini electrice opuse, respectiv dintre un ion încărcat pozitiv (CATION) și altul negativ (ANION). Procesul poate avea loc între doi ioni (de exemplu, Cl^- și Na^+ în cazul clorurii de sodiu, NaCl) sau între regiuni diferite ale aceleiași molecule (de exemplu, în cazul proteinelor, atracția dintre grupările polare $-\text{NH}_3^+$ din structura unor aminoacizi și cele $-\text{COO}^-$ din structura altora) sau între molecule diferite. Spre deosebire de LEGĂTURILE COVALENTE, interacțiunile ionice nu au o geometrie fixă sau specifică deoarece câmpul electrostatic din jurul unui ion, respectiv atracția lui față de o sarcină electrică opusă este uniformă în toate direcțiile. Interacțiunile ionice nu sunt semnificative în legarea bioelementelor. Ele au rol în structura proteinelor, la care grupările funcționale R ale unor aminoacizi sunt încărcate pozitiv, iar altele sunt electronegative. Plierea proteinelor este dictată, cel puțin în parte, de tendința grupărilor încărcate electric de a respinge grupările cu aceeași sarcină și

de a le atrage pe cele cu o sarcină opusă. Tăria acestor interacțiuni le permite să acționeze ca forțe de atracție la distanțe mai mari decât în cazul altor legături. În plus, forțele de atracție de acest tip nu sunt direcționate, astfel încât nu sunt limitate la anumite unghiuri, ca în cazul LEGĂTURILOR COVALENTE. Interacțiunile ionice pot fi rupte dacă valorile de pH devin prea mari sau prea mici, în așa fel încât fiecare grupare să-și piardă sarcina electrică. Ruperea lor explică, parțial, DENATURAREA PROTEINELOR la valori de pH prea mari sau prea mici.

legătură glicozidică – LEGĂTURĂ COVALENTĂ între un atom de C1 anomer al unui glucid și o altă moleculă (glucid, proteină, lipid) cu care formează un glicozid. În forma cea mai simplă, două molecule de D-GLUCOZĂ sunt legate α -glicozidic ($\alpha 1 \rightarrow 4$) printr-o legătură între atomul C1 al unei molecule de glucoză și C4 al celeilalte, formând un dizaharid (MALTOZA). Dacă adăugarea moleculelor de glucoză continuă se pot forma trizaharide, oligo- sau polizaharide. Legăturile glicozidice se pot forma în două orientări diferite: α și β . În cazul polimerilor de rezervă (AMIDON și GLICOGEN) structura repetată este alcătuită din unități de D-glucoză repetate, legate $\alpha 1 \rightarrow 4$, respectiv între atomii C1 și C4 (atomul de C1 are gruparea hidroxil în configurația α). Ocazional, de-a lungul „scheletului” lor pot exista și legături $\alpha 1 \rightarrow 6$, care dau naștere în cazul glicogenului unor catene laterale: la fiecare 8-10 unități de glucoză sunt legate catene laterale de 8-12 unități de glucoză legate $\alpha 1 \rightarrow 4$. Acest tip de legătură are consecințe majore, care deosebesc cele două tipuri de polizaharide cu aceeași compoziție chimică. Polizaharidele cu legături α -glicozidice au rol de rezervă, sunt prezente la bacterii, plante, fungi și celule animale, având o structură laxă ramificată sau neramificată. Cele structurale (de exemplu, celuloza), legate β -glicozidic, au o structură fibrilar-bacilară, lineară și nu sunt degradate în intestinul uman ca aliment (degradate în rumen de bacterii, fungi și protozoare). Legăturile glicozidice se pot forma și între un glucid și o proteină (GLICOPROTEINE) sau un lipid (GLICOLIPIDE).

legătură macroergică (simbol ~; sin. legătură chimică bogată în energie) – energia eliberată în REACȚIILE EXERGONICE este transferată sub formă de legături macroergice la o varietate de compuși cu grupări fosfat (compuși macroergici) care servesc ca intermediari între reacțiile ce eliberează și cele ce consumă energie. Convențional, sunt încadrați în această categorie compuși a căror hidroliză

eliberează mai mult de 25 kJ/mol, de exemplu, FOSFOENOL-PIRUVATUL ($G^{\circ}=53,2$ kJ/mol), ATP sau ADP ($G^{\circ}=31,8$ kJ/mol) etc. Termenul este utilizat ca o modalitate convențională în limbajul curent, deși este incorect și ambiguu întrucât marea cantitate de energie nu este localizată în legătura propriu-zisă, ci este o caracteristică a reacțiilor în care este implicată molecula respectivă. În cazul ATP, cel mai important purtător de energie din organismele vii (**moneda energetică universală**), alcătuit din ribonucleozidul ADENOZINĂ de care sunt legate trei grupări fosfat (între grupările fosfat legăturile sunt de tip fosfoanhidridă), cuplarea energiei este asociată cu sinteza ATP, iar eliberarea acesteia cu hidroliza legăturilor fosfat anhidridă terminale și formarea ADP sau AMP. Eliberarea energiei nu este aleatorie, ci este cuplată cu reacții care necesită energie (sinteze sau alte activități celulare).

legătură peptidică – legătură chimică covalentă, cu caracter de amidă (legătură eupeptidică) între un atom de azot de la gruparea α -amină ($-\text{NH}_2$) a unui aminoacid și un atom de C, de la gruparea carboxil ($-\text{COOH}$) a aminoacidului următor, cu eliminarea unei molecule de apă. Procesul, care necesită informație genetică menită să asigure ordinea specifică a aminoacizilor în catenă și consum de energie, are o direcționalitate intrinsecă, în sensul că una din extremitățile lanțului polipeptidic este AMINO-TERMINALĂ, iar cealaltă este CARBOXIL-TERMINALĂ.

legături de hidrogen – interacțiune slabă, necovalentă de tip electrostatic între atomul de hidrogen, parțial electropozitiv ($\text{H}^{\delta+}$), și un alt atom electronegativ, cu densitate electronică mare (O, N, S), fie în aceeași moleculă (**intramolecular**), fie între molecule diferite (**intermolecular**). În cazul moleculei de apă există doi atomi de hidrogen ($\text{H}^{\delta+}$) și un atom de oxigen, parțial electronegativ ($\text{O}^{\delta-}$). Cei doi atomi de hidrogen pot stabili legături cu atomi de oxigen diferiți, de exemplu, între molecule adiacente de apă. Asocierea extensivă a moleculelor de apă între ele, fie în stare lichidă, fie în stare solidă este dată de legăturile de hidrogen dintre atomii de oxigen ai unei molecule și atomii de hidrogen ai moleculelor adiacente. Ele explică multe din proprietățile acesteia, inclusiv temperatura de fierbere și capacitatea de a reacționa cu alte molecule. Legăturile de hidrogen sunt foarte slabe (2-5 kcal/mol sau 8-21 kJ/mol), comparativ cu LEGĂTURILE COVALENTE (70-100 kcal/mol sau 290-420 kJ/mol), dar devin semnificative

datorită numărului lor mare în structura unei molecule sau între molecule. De aceea, au rol în stabilizarea structurii helicale sau de folie β -pliată a proteinelor: grupările R ale multor aminoacizi funcționali au fie caracterul de bun donor de legături de hidrogen (hidroxil, amino), fie de bun acceptor (carbonil, sulfhidril) asigurând legarea prin „punți” de hidrogen a unor aminoacizi situați la distanță în secvența lineară a polipeptidului, dar aduși în proximitate prin pliere. Rol foarte important în împerecherea bazelor azotate ale ADN.

legături hidrofobe – v. INTERACȚIUNI HIDROFOBE.

legături polare – legături covalente care sunt semnificativ polarizate. Datorită atracției diferite dintre nucleii atomilor respectivi, norul electronic apare cu densitate mai mare în jurul nucleului care atrage mai mult, creând de partea respectivă o ușoară sarcină negativă, iar de partea celuilalt nucleu o sarcină pozitivă.

legături slabe – legături bazate pe atracție între sarcini electrice: LEGĂTURI DE HIDROGEN, INTERACȚIUNILE VAN DER WAALS, INTERACȚIUNI IONICE. Au o mare importanță în biologie, datorită numărului lor mare, putând stabili forma unor molecule flexibile cum sunt polipeptidele și polinucleotidele.

legea biogenetică (Haeckel, 1886) – v. LEGEA RECAPITULĂRII.

legea recapitulării – teorie formulată de E. HAECKEL (1886), conform căreia în cursul dezvoltării sale un individ (în special embrionul) trece prin unele stadii asemănătoare formelor adulte ale strămoșilor săi succesivi: embrionii mamiferelor primitive ar trece prin stadii asemănătoare peștilor sau amfibienilor, înainte de a dobândi caractere asemănătoare mamiferelor. Conceptul a fost formulat sintetic ca o lege biologică: „ontogenia repetă filogenia” (*biogenic law*).

legea toleranței – (*ecol.*) concept referitor la toleranța ecologică (Liebig, 1840; Shelford, 1911), conform căruia fiecare factor ecologic la care răspunde un organism are efecte limitante maxime și minime, între care există un spectru de valori pe care le poate tolera. Este evident în cazul toleranței microorganismelor la anumiți factori de mediu (frig, temperaturi ridicate, salinitate etc.).

leghemoglobină (abrev. legHb) – pigment roșu (similar mioglobinei) conținând HEM; prezent în nodozitățile active ale plantelor fixatoare de azot, în care poate ajunge până la 40% din proteina solubilă totală. „Proteină simbiotică”, formată prin cooperarea dintre celula vegetală (care codifică globina) și bacterii (*Rhizobium*

spp.), care conțin genele pentru sinteza hemului. Leagă reversibil cu mare afinitate O_2 , pe care îl eliberează numai în cantități foarte mici, suficiente pentru a permite metabolismul oxidativ al bacteriilor și pentru a proteja de inactivare NITROGENAZA.

Legionella – gen de bacterii Gram-negative (familia Legionellaceae), bacilare ($0,3-0,9 \times 2-20 \mu m$), mobile cu 1, 2 sau mai mulți flageli dreupți sau încurbați, dispuși polar sau lateral. Aerob, CHEMOORGANOTROF, utilizează aminoacizii ca sursă de carbon și energie. Necesită prezența în mediu a L-CISTEINEI și a sărurilor de fier (Fe^{3+}). Conține, în peretele celular, acizi grași cu catenă ramificată. Nu metabolizează glucidele. Prezintă în ape de suprafață bogate în alge verzi, în apele din rețeaua de instalații domestice, în apa de băut din spitale și hoteluri, sol umed, mâl, lacuri și izvoare termale ($60^\circ C$). Specia tip: *Legionella pneumophila*, patogenă pentru om (LEGIONELOZA, boala legionarilor). Peste 30 de specii, cele mai multe potențial patogene: *L. bozemanii*, *L. feelii*, *L. jordanus*, *L. longbeachae*, *L. sainthelensi* ș.a.

legioneloză (sin. boala legionarilor) – maladie umană produsă de infecția cu *Legionella pneumophila*, în special după inhalarea de aerosoli proveniți din apa turnurilor de răcire, dispozitive de aer condiționat, ca o pneumonie primară cu localizare alveolară și la nivelul bronhiolilor terminale, exudat alveolar abundent și semne generale de tip mialgie, cefalee, febră, dureri toracice și abdominale. Mortalitate mare în cazul bolnavilor cu rezistență diminuată. A apărut sub forma unei epidemii la o reuniune a Legiunii Americane la Philadelphia, SUA (1976).

Leishmania – gen de protozoar flagelat, parazit obligat intracelular (clasa KINETOPLASTIDAE, ordinul Trypanosomatida), dermatrop \rightleftharpoons viscerotrop, având un număr mare de specii și subspecii diferențiate pe baza proprietăților biologice, biochimice, antigenice și epidemiologice. Rezervorul de infecție este reprezentat de rozătoare sălbatice și câini. Transmis prin intermediul flebotomilor (*Phlebotomus papatasi*, *P. dubosqui*, *Lutzomyia longipalpis*, *Sergentomyia*) prin intermediul stadiului de PROMASTIGOT (uninucleat, $8-15 \mu m$ cu un flagel inserat la polul anterior) care, ajuns în țesutul cutanat, este fagocitat de MACROFAGE, devine imobil, AMASTIGOT (corpusul $2-4 \mu m$ cu un rudiment de flagel), ce este multiplicat în MACROFAG (peste 100 de paraziți/celulă). După distrugerea acestuia invadează alte celule normale. Flebotomii înțepă omul

infectat cu amastigoți, care devin promastigoți neinfecțanți în intestinul insectei, pentru ca după o perioadă de multiplicare logaritmică să devină promastigoți metaciclici, localizați în glandele salivare ca forme infectante. Prezintă fenomenul de VARIAȚIE ANTIGENICĂ datorită căreia pot evita RĂSPUNSUL IMUN al gazdei. **Patogenitate:** 1) **Leishmanioza viscerală** (*Kala-azar*) evoluând cu spleno- hepato- și adenomegalie, cașexie, edemul extremităților cu hiperplazia celulelor reticuloendoteliale din splină, ficat, măduva oaselor, sistemul limfoid; 2) **Leishmanioza cutanată** (*bouton d'Orient*) cu noduli cutanați, indoluri sau ulcerări. Specia tip: *Leishmania donovani*. Alte specii: *L. aethiopica*, *L. brasiliensis*, *L. mexicana*, *L. tropica*, *L. major*. Unele specii sunt divizate în subspecii: *L. brasiliensis* (*L. brasiliensis brasiliensis*, *L. brasiliensis guyanensis*, *L. brasiliensis panamensis* etc.) sau *L. mexicana* (*L. mexicana mexicana*, *L. mexicana amazonensis*, *L. mexicana venezuelensis* etc.).

LELOIR, Luis Federico (1906-1987) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1970) pentru lucrările referitoare la biosinteza glucidelor și în particular a polizaharidelor.

lentic (*L. lentus* = liniștit) – (*ecol. microorg.*) termenul se referă la microorganisme care aparțin habitatelor acvatice cu apă stătătoare (lacuri, bălți etc.).

Lentivirus – gen de virusuri neoncogene (subfamilia Orthoretrovirinae, familia RETROVIRIDAE; „specia” tip: *Human immunodeficiency virus 1*), cu virioni maturi având diametrul de 100 nm , asemănători RETROVIRUSURILOR de tip C, cu o regiune centrală (NUCLEOID) ca o bară sau de formă conică; se maturează și este eliberat prin înmugurire. Transmise orizontal, determină „boli lente” (*slow disease*) caracterizate prin incubatii foarte lungi (luni sau ani) și evoluție cronică, progresivă simptomatic. Pe baza secvenței genelor lor (*gag*, *pol*, *env*, care codifică proteine structurale și enzimatic, și *rif*, *vpn*, *vpr*, *rev* etc., implicate în replicare) s-a demonstrat că formează un grup distinct, deosebit de retrovirusurile de tip C. Includ cinci SEROGRUPURI: 1) virusul imunodeficienței bovine; 2) virusul anemiei infecțioase a cailor; 3) virusul imunodeficienței felinei; 4) virusul de tip Vișna/maedi (encefalite/artrite la ovine/caprine); 5) virusurile lente ale primatelor: VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE și virusul imunodeficienței simiene (Baker și colab. 1995). În prezent, lista publicată de ICTV menționează la genul *Lentivirus*

nouă „specii”: *Bovine immunodeficiency virus*, *Caprine arthritis encephalitis virus*, *Equine infectious anemia virus*, *Feline immunodeficiency virus*, *Human immunodeficiency virus 1*, *uman immunodeficiency virus 2*, *Puma lentivirus*, *Simian immunodeficiency virus* și *Visna/maedi virus*.

lepromină – preparat utilizabil în teste cutanate pentru lepră, produs prin triturarea, omogenizarea, autoclavarea și filtrarea țesuturilor lepromatoase. Conține fracțiunile termostabile, inclusiv antigene umane neînrudite cu lepra.

lepto+ – prefix cu semnificația „subțire”, „fin” (de exemplu, în *LEPTOSPIRA*, *LEPTOTHRIX* ș.a.).

Leptomyxida – ordin de protozoare (clasa *Acarpomyxea*), având tipică o structură plată, fină, uneori aproximativ cilindrică sau asemănătoare unui limax. Speciile prezente în sol sau în apele dulci produc chiști. Include genurile *Leptomyxa* și *Rhizamoeba*.

Leptospira – gen de bacterii (familia *Leptospiraceae*), helicale, flexibile ($0,1 \times 6-24 \mu\text{m}$) vizibile la microscop cu câmp întunecat sau contrast de fază. Una din extremități sau ambele îndoite în „cârlig”; mobilitate determinată de doi flageli periplasmici, câte unul inserat la fiecare extremitate, depășind rar regiunea centrală. Prezente în ape dulci și marine și în sol. Unele specii patogene pentru om și animale (**leptospiroze**). În mediile lichide, mobile prin rotație în jurul axului lung. În medii foarte vâscoase mișcări flexuoase („înburghiu”). Cresc pe medii simple (apă cu ser sanguin). Aerobe. **CHEMOORGANOTROFE** cu metabolism de tip oxidativ, temperatură optimă 28-30°C. Specia tip: *Leptospira interrogans*, parazit patogen cu un număr mare (peste 20) de **SEROTIPURI** (**SEROVAR**) care includ: *L. interrogans* sv. *icterohaemorrhagiae*, *L. canicola* (câine și porc), *L. pomona* (bovine și porci), *L. grippityphosa* (bovine) etc. Multe specii saprofite: *L. biflexa*, *L. borgpetersenii*, *L. inadae*, *L. noguchii*, *L. wolbackii* etc.

Leptothrix – gen de bacterii (*incertae sedis*) cu formă de bacili ($0,6-1,4 \times 1,0-12 \mu\text{m}$), prezent sub formă de celule liber-înotătoare, izolate, în perechi mobile (cu un flagel unic polar sau cu un smoc de flageli) sau frecvent în lanțuri de până la opt celule, incluse într-o teacă. Gram-negative. Conțin incluziuni de **POLI- β -HIDROXIBUTIRAT**. Teaca, inițial fină și incoloră, are tendința de îngroșare; se colorează galben-brun, se impregnează sau este acoperită de oxizi de fier și de mangan. Frecvent tecile impregnate sunt goale, datorită eliberării celulelor în mediu. **CHEMOORGANOTROFE** cu metabolism respirator

(niciodată de tip fermentativ) utilizează glucidele (**GLUCOZĂ**, **FRUCTOZĂ**, **ZAHAROZĂ**), acizii organici (lactic, malic, hidroxibutiric) și **GLICEROLUL** ca sursă de carbon și energie, și alți compuși organici (peptona, acizii aspartic și glutamic) ca sursă de azot. Multiplicare prin diviziune celulară, urmată de eliberarea celulelor individuale din teacă în mediu cu rolul de celule reproducătoare. Specia tip: *Leptothrix ochracea*. Alte specii: *L. cholodnii*, *L. discophora*, *L. epiphytica*, *L. sideroporis*, *L. thermalis*, *L. volubilis*.

leșierea microbiană (*E. microbial leaching*) – tehnologie pentru biosolubilizarea și recuperarea metalelor („biominerit”), în particular din rocisărașe și depozitele de „steril”, prin care minereul, mărunțit în diferite grade, este depozitat în fose cu diametrul de >100 m și adânci de până la 50 m, deasupra căruia este depus un mediu lichid acidifiat cu H_2SO_4 pH 2,0-2,5 și îmbogățit cu o cultură de *Thiobacillus ferrooxydans* care, după percolare, este colectat și recirculat. Procesul eliberează Cu, Fe și S, din care Cu poate fi concentrat și purificat prin electroliză. Solubilizarea se produce prin mai multe mecanisme, de exemplu: 1) oxidarea Cu_2S (calcozină) la o formă solubilă Cu^{2+} , cu formarea de CuS (covelină): $\text{Cu}_2\text{S} + \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CuS} + \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$; 2) covelina poate fi oxidată de aceeași bacterie, cu formare în continuare de Cu^{2+} solubil și sulfat: $\text{CuS} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$; 3) procesul cel mai important, în care acțiunea bacteriilor este indirectă este cel de **oxidare chimică** a minereului de către ionii ferici, formați prin oxidarea bacteriană a ionilor feroși: $\text{CuS} + 8\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 8\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+$. Cuprul solubil, Cu^{2+} , este recuperat sub formă de Cu metalic (Cu^0), în zona inferioară a instalației în prezența Fe^0 (fier vechi): $\text{Fe}^0 + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^0 + \text{Fe}^{2+}$. În final rezultă deci Cu^0 (cupru metalic) care este purificat și concentrat (~5 g/l). Cantitățile mari de lichid bogat în Fe^{2+} sunt introduse într-un iaz de oxidare, în care se multiplică bacteriile *T. ferrooxidans* și *Leptospirillum ferrooxidans*, care îl oxidează la Fe^{3+} ($\text{Fe}^{2+} + \frac{1}{4}\text{O}_2 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$). După adăugarea de H_2SO_4 pentru acidifiere, soluția bogată în fier feric este recirculată în instalație, pentru a percola prin stratul de minereu și a relua întregul proces. Cu modificările necesare, tehnologia poate fi utilizată și pentru recuperarea uraniului și a aurului. v. **LEȘIEREA MICROBIANĂ A AURULUI**.

leșierea microbiană a aurului – tehnologie, aplicată în unele țări africane, de biosolubilizare și de extracție a aurului în tancuri metalice

din asocierea cu arsen și pirite, cu ajutorul bacteriilor *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *A. thiooxidans* și *Leptospirillum ferrooxidans* care solubilizează mineralul arsenopiritic, eliberând aurul capturat, după reacția: $2\text{FeAsS}[\text{Au}] + 7\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_3\text{AsO}_4 + [\text{Au}]$. Aurul este apoi complexat cu cianură după tehnica din mineritul clasic, realizând o eliberare a 95% din metalul încorporat. Arsenul este îndepărtat ca precipitat feric, iar cianura (CN^-) prin oxidare microbiană la CO_2 , plus UREE. Utilizat pentru recuperarea aurului la scară mică (pilot), procesul poate fi adaptat și pentru zinc, plumb și nichel.

Leu – simbol pentru α -aminoacidul L-LEUCINĂ (alternativ față de „L” în nomenclatura aminoacizilor cu o singură literă).

leucemia cu leucocite „păroase” – V. LEUCEMIA CU TRIHOLEUCOCITE.

leucemia cu triholeucocite (sin. leucemia cu leucocite „păroase”; E. *hairy cells leukemia*) – (imunol.) disfuncție severă a LIMFOCITELOR T, probabil ca rezultat al deficiențelor de activare, cu LEUCOCITE ce prezintă prelungiri fine, ce le conferă un aspect „păros” (*hairy cells*). Mai frecventă la bărbați adulți, este caracterizată prin pancitopenie, fără tendință de regenerare, și agravată de hemoragii.

leucină (simbol Leu sau L) – L-leucina, $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ (acid 2-amino-4-metil-pentanoic; 131 Da), este cel mai abundent aminoacid prezent în proteine, codificat de codonii: CUA, CUC, CUG, CUU, UUA sau UUG. Izolat din GLUTEN, CAZEINĂ etc. Prezent în structura multor antibiotice de origine bacteriană (POLIMIXINĂ, GRAMICIDINĂ). Conferă hidrofobicitate proteinelor, având probabil un rol mai mult structural decât chimic (Lackie, 1999).

leucine zipper – V. FERMOAR DE LEUCINĂ.

leucinopsină – derivat al leucinei (dicarboxipropil-leucină), analog al NOPALINEI, prezent în celulele tumorilor CROWN GALL induse de *Agrobacterium tumefaciens*, care nu sintetizează OCTOPINĂ sau NOPALINĂ.

leuco+ – 1. derivat incolor al unei substanțe colorate, obținut prin modificare chimică (de exemplu, leucofuchsina obținută prin decolorarea cu acid sulfuros); V. REACTIV SCHIFF; 2. prefix pentru unii termeni ca LEUCOCIDINĂ, LEUCOCIT, LEUCOCITOZĂ etc.

leucocidină – exotoxină dimeră produsă de *STAPHYLOCOCCUS* spp. și *STREPTOCOCCUS* spp. Cele două subunități (S și F), diferite prin sensibilitatea la temperatură, separate sunt inactive. Asociate acționează sinergic, afectând

celulele din linia mieloidă (degranularea LEUCOCITELOR și lezarea membranelor dependentă de Ca^{2+} , urmată de moartea acestora). Factor de virulență.

leucocidină Panton-Valentine (E. *Panton-Valentine Leukocidin*: PVL) – toxină produsă de anumite tulpini de *Staphylococcus aureus*, adesea rezistente la antibiotice. Formată din două subunități, este codificată de un bacteriofag temperat. Are acțiune citolitică, datorită capacității de a se integra în membrana plasmatică a MACROFAGELOR, MONOCITELOR și NEUTROFILELOR și de a induce formarea de pori. Produsă, în general, de tulpini hipervirulente ce determină infecții cutanate severe și pneumonii necrotizante.

leucocite – Ansamblul celulelor prezente în sânge și/sau țesuturi (tabelul L1), cele mai multe circulante, care formează cele trei sisteme celulare de apărare ale vertebratelor: 1) sistemul fagocitarmononuclear (MONOCITEȘI MACROFAGE); 2) sistemul fagocitar polimorfonuclear; 3) sistemul imunocitar (limfocite).

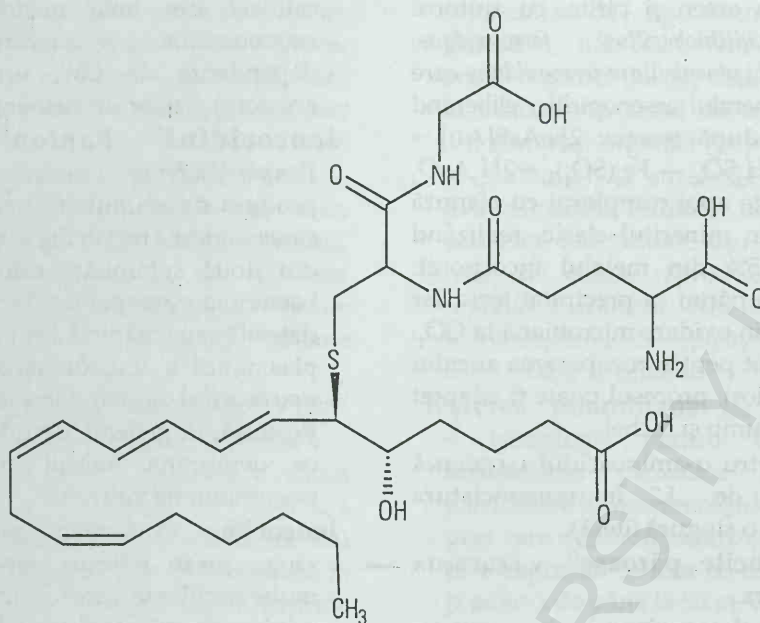
Tabelul L1

Valorile normale ale numărului celulelor sangvine

Tipul de celulă	Limite normale	Nr. mediu/ml
Leucocite	4500 – 11000	7400
Neutrofile	1800 – 7700	4400
Eozinofile	0 – 450	200
Bazofile	0 – 200	40
Limfocite	1000 – 4800	2500
Monocite	200 – 800	300

leucocitoză – (imunol.) creșterea temporară (uneori masivă) a numărului LEUCOCITELOR din sângele circulant, cel mai frecvent ca urmare a unei infecții (opus LEUCOPENIE).

Leuconostoc – gen de bacterii Gram-pozitive (familia Streptococcaceae), sferice, lenticulare sau bacilare ($0,5-0,7 \times 0,7-1,2 \mu\text{m}$), cu extremități rotunjite, prezente în perechi sau lanțuri. CHEMAORGANOTROF. Necesită medii bogate, care conțin glucide, aminoacizi, vitamine (ACID NICOTINIC, BIOTINĂ, TIAMINĂ). Metabolizează GLUCOZA în anaerobioză prin FERMENTAȚIE HETEROLACTICĂ la ACID D(-)-LACTIC, CO_2 și ALCOOL ETILIC. Prezent pe plante, în produse lactate, produse fermentate normale sau alterate și alte alimente. Specia tip: *Leuconostoc mesenteroides* cu trei subspecii: *mesenteroides*, *cremoris* (*citrovorum*) și *dextranicum*. Alte specii: *L. citreum*, *L. lactis*, *L. oenos*, *L. paramesenteroides*, *L. pseudomesenteroides*. Unele specii (sau subspecii) produc DEXTRAN.



Leucotrienă C4

leucopenie – prezența unui număr anormal de mic de leucocite în sânge (opus LEUCOCITOZĂ).

leucoplast (*E. leucoplast*) – denumire generică pentru PLASTIDELE incolore, prezente în celulele plantelor implicate în depozitarea unor substanțe de rezervă. În funcție de natura materialului stocat pot fi: AMILOPLASTE, ETIOPLASTE, ELAIOPLASTE și ALEUROPLASTE. Au potențialul de a evolua spre stadiul de CLOROPLAST.

leucoplastidă – v. LEUCOPLAST.

leucopoieză – proces de formare și reînnoire a LEUCOCITELOR într-un organism.

Leucosporidium – (*micol.*) gen de levuri (ordinul Sporidiales, filum Basidiomycota) cu celule care înmuguresc și MICELIU adevărat. Produc TELIOSPORI. Unele produc fermentații. Asimilează NO_3^- . Conțin coenzimele Q8, Q9 și Q10. PSIHROFILE.

Leucothrix – bacterie filamentoasă, formată în realitate dintr-un TRIHOM multicelular, cu celule cilindrice ($2,5-5,0 \times 0,1-0,5 \mu\text{m}$), incolore, cu pereți transversali foarte vizibili. Prezentă în mediile acvatice ca epifită pe algele marine, datorită capacității de a forma un „CRAMPON” la baza filamentului cu care se leagă de diferite substraturi. Multiplicarea și răspândirea în natură se face prin GONIDII mobile, prin ALUNECARE, eliberate la extremitatea liberă a trihomului. Când sunt numeroase ele au tendința de agregare, probabil datorită unei atracții mutuale, formând rozete care conțin până la 50 de celule, în care devin imobile, se alungesc, pentru a forma trihoame și

„crampoane” cu care aderă de un nou substrat. Frecvent, trihoamele mature dau naștere prin creștere unor filamente cu aranjare radială. Ocazional, gonidiile se pot dezvolta individual formând trihoame izolate. Specia tip: *L. mucor*, bacterie CHEMOORGANOTROFĂ.

leucotriene (LT) – grup de mediatori inflamatori lipidici, derivați ai ACIDULUI ARAHIDONIC și ai altor acizi grași polinesaturați, produși de mai multe tipuri de celule (MASTOCITE, BAZOFILE, MACROFAGE) în urma unor stimuli imunologici sau nespecifici, pe calea lipooxigenazei. Notați cu abrevierea LT și o cifră care indică numărul de duble legături, dependentă de acidul gras polinesaturat de la care derivă. Leucotrienele LTA_4 și B_4 sunt lipide modificate, iar LTC_4 , LTD_4 și LTE_4 sunt lipide conjugate cu glutatation (LTC_4) sau cisteină (LTD_4 și LTE_4). LT se leagă de receptori specifici celulari stimulând evoluția proceselor inflamatorii prin CHEMOTAXIE, creșterea permeabilității vasculare, producând edem, stimularea propriilor secreții și bronhoconstricție. LTB_4 este factor chemotactic puternic pentru NEUTROFILE. Amestecul LTC_4 , LTD_4 și LTE_4 formează SRS-A (*Slow Reacting Substance of Anaphylaxis*), descrisă inițial ca substanță cu reacție lentă implicată în ANAFILAXIE, cu efect predominant bronhoconstrictor, mediator în ȘOCUL ANAFILACTIC.

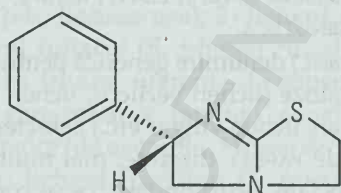
Leucovirus – denumirea inițială a virusurilor oncogene cu genom ARN (RETROVIRIDAE), atribuită în special grupului *Oncovirus C*. Include virusurile maladiilor: leucemia

bovină, leucemia felinei, leucemia primatelor, sarcomul murin, leucemia șobolanilor, leucemia acută, leucoza aviară, sarcomul aviar Rous și oncovirusul C al reptilelor (vipere). În prezent, lista publicată de ICTV nu mai menționează denumirea de *Leucovirus* și nici pe cea de *Oncovirus C*. De exemplu, virusul leucozei aviare (*Avian leukosis virus*) este „specia” tip a genului *Alpharetrovirus*, subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia *Retroviridae*; în același gen este inclus și virusul sarcomului aviar Rous (*Rous sarcoma virus*). În schimb virusul leucemiei bovine (*Bovine leukemia virus*) este „specia” tip a genului *Deltaretrovirus* din aceeași subfamilie cu genul *Alpharetrovirus*.

leucoză – 1. afecțiune acută sau cronică determinată de proliferarea centrilor formatori de leucocite, asociată cu trecerea acestora în circulația sangvină; 2. creșterea excesivă a numărului leucocitelor în circuitul sangvin.

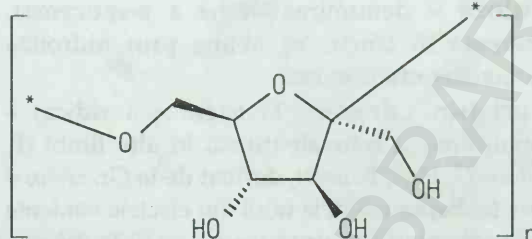
LEVADITI, Constantin (1874-1953) – microbiolog francez de origine română, cu activitate complexă și rezultate deosebite în domeniile: virologie generală, bacteriologie, chimioterapie, sifilografie și patogenia poliomielitei. Activitate desfășurată în Institutul Pasteur și Institutul Fournier (Paris). Coautor (împreună cu Pierre Lépine) al primelor două tratate de Virologie. Membru al Academiei Române.

levamisol (*Ketarax*) – compus organic, (S)-6-fenil-2,3,5,6-tetrahidroimidazo[2,1-b][1,3]tiazol, utilizat ca medicament stimulator al RĂSPUNSULUI IMUN MEDIAT CELULAR și al activității fagocitare a MACROFAGELOR; inhibă



formarea tumorilor și fosfatazele alcaline. De asemenea, este folosit în medicina veterinară pentru tratarea disfuncțiilor intestinale cauzate de unii helminți (de exemplu, cele provocate de *Ascaris lumbricoides*). Utilizat în tratamentul herpesului recidivant, deși nu este direct antiviral.

levan – polimer linear, (2-6)-β-D-fructofuranan, produs de mai multe bacterii (*Bacillus* spp., *STREPTOCOCCUS* spp., *LEUCONOSTOC* spp.) ca mucus extracelular. Prezent în placa dentară. Produs în exces, participă în alterarea bacteriană a unor



băuturi (bere, vin) sau alimente (pâine). Material de rezervă în celulele plantelor superioare.

levigare (*L. levigatus* = făcut pulbere) – 1. (*ecol. microorg.*) transportul unor substanțe din sol (de exemplu, nitrății și nitriții) în apa freatică, prin infiltrarea excedentului de apă de la suprafață; 2. (*chimie*) transformarea unui material solid într-o pulbere fină, impalpabilă sau pastă, urmată de suspendarea în apă sau alt lichid și sedimentare (separarea particulelor groșiere de cele fine).

LEVI-MONTALCINI Rita (1909) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1986) împreună cu Stanley COHEN pentru descoperirea factorilor de creștere.

Leviviridae (*L. levis* = ușor; sin. bacteriofagi cu ARN m.c.) – familie de virusuri sferice cu diametrul de 26 nm, SIMETRIE ICOSAEDRICĂ realizată prin asamblarea a 180 proteine capsidale și a unei molecule de proteină A. Genomul este reprezentat de o moleculă de ARN m.c. linear tip «+», având 4 kb. Codifică, în principal, patru proteine: proteina A (necesară pentru infecțiozitate și maturarea virusului), proteine de capsidă, proteine de liză și polimeraza (ARN polimeraza dependentă de ARN). Genomul reprezintă 30% din greutatea particulei virale. Infecția celulelor-gazdă (enterobacterii, *Pseudomonas*, *Acinetobacter* etc.) are loc după adsorbția virusului pe laturile pililor F (androfagi) și retracția acestora favorizată de proteina A, urmată de replicare, autoasamblare și eliberare a virionilor după liza celulei în care au fost replicați. Răspândire generală. Prezența în apele de canal a numeroși bacteriofagi denumiți: f2, MS2, R17, M12, Qβ etc. Gazde naturale: Proteobacteria. Două genuri: 1) *Allolevivirus* cu „specia” tip: *Enterobacteria phage Qβ*; 2) *Levivirus* cu „specia” tip: *Enterobacteria phage MS2*.

levo+ – element de combinare cu semnificația „pe stânga” sau „spre stânga”.

levorotator [simbol (–) sau l(–)] – compus chimic care rotește planul luminii polarizate spre stânga, adică în sens invers acelor unui ceasornic.

levuloză – denumirea veche a D-FRUCTOZEI, prezentă în fructe; se obține prin hidroliza ZAHAROZEI sau INULINEI.

levuri (sin. „drojdii”; L. *levure* = a, ridica) – denumirea și echivalenții săi în alte limbi (F. *levure*, G. *Hefe*; E. *yeast*, derivat de la Gr. *zestos* = care fierbe) se referă la unul din efectele evidente ale fermentațiilor: producerea de bule de gaz, care se degajă uneori zgomotos, ridicând spre suprafață celulele în suspensie și dând impresia unui lichid care fierbe. Termenul popular de „drojdie” utilizat în industrie și chiar de unii autori, deși intrat în uz, este neștiințific fiind polisemantic și, mai ales incorect, deoarece se referă la masa de celule numeroase rezultate din multiplicare ce se depun împreună cu diferite substanțe precipitate la fundul vasului de fermentație la sfârșitul procesului. Levurile reprezintă un grup heterogen de microorganisme eucariote, greu de definit la nivel conceptual deoarece nu formează o grupare naturală. Aparțin regnului FUNGI. Cele mai multe fac parte dintre Ascomycetes, deși au fost descrise și levuri-Basidiomycetes și levuri-Deuteromycetes (*Fungi imperfecti*). Includ, în general, fungi predominant unicelulari, sferici, ovoizi, cilindrici care se multiplică asexuat prin înmugurire sau diviziune, ce pot prezenta o fază pseudomicelială de dezvoltare, nu însă și un MICELIU tipic. Unele specii (*Saccharomyces cerevisiae*) prezintă TIPURI DE CONJUGARE (*mating-types*) ce amintesc de procesele de sexualitate, în care două celule cu tip de conjugare diferit fuzionează pentru a forma o celulă (zigot), care evoluează în sensul producerii de ASCOSPORI, dar levurile nu sunt **bisexuate**. Dificultatea de a defini riguros levurile ca grup decurge și din faptul că există mai multe genuri de fungi ce se dezvoltă, de regulă, micelial, care prezintă în anumite condiții o fază levuriformă (*yeast-like*), dar care se deosebesc de levurile tipice prin faptul că nu sunt predominant unicelulare. Levurile sunt microorganisme cele mai folosite în diferite procese fermentative (ALCOOL ETILIC, BERE, VIN, băuturi alcoolice distilate – WHISKY, GIN etc.), panificație, industria chimico-farmaceutică, industria produselor lactate, a proteinelor alimentare (*SINGLE CELL PROTEINS*) etc. Unele specii (*Candida albicans*) sunt patogene pentru om și animale. Model de studiu pentru biologia și, în special, genetica celulelor eucariote și în ingineria genetică.

LEWIS, Edward B. (1918-2004) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1995) împreună cu Christane NÜSSLEIN-VOLHARD

și Eric F. WIESCHAUS pentru descoperirile referitoare la controlul genetic al dezvoltării embrionare timpurii.

lexA – genă prezentă la *ESCHERICHIA COLI* care codifică proteina *lexA* cu funcție de represor asupra genelor active în sistemul de reparație al ADN numit SOS.

lezarea oxidativă a bazelor (E. *oxidatively damaged bases*) – unul din mecanismele implicate în mutageneza spontană a bacteriilor. Se realizează sub acțiunea diferitelor specii de oxigen activ ca $O_2^{\cdot-}$ (radicalul superoxid), H_2O_2 (peroxid de hidrogen) și $\cdot OH$ (radicalul hidroxil), produși normali ai metabolismului aerob, a căror acumulare este împiedicată de mecanismele celulare. Ei pot produce leziuni oxidative ale ADN și ale unor precursori ai acestuia determinând apariția unor MUTAȚII SPONTANE.

liaze (E. *lyases*) – clasă de enzime (EC 4.-) care catalizează clivarea nehidrolitică a unei grupări de la un substrat, având ca rezultat, uneori, formarea unei duble legături. În cazul în care reacția inversă domină, fiind mai semnificativă fiziologic, enzimele acționează ca SINTAZE. În funcție de natura legăturilor clivate (C-C, C-O, C-N) liazele sunt denumite DECARBOXILAZE, ALDOLAZE și DEHIDRATAZE (după cum elimină CO_2 , aldehide și respectiv apa).

liberă (E. *free*) – substanță nelegată fizic de altă substanță sau necombinată chimic cu altă substanță.

library – termen englez cu semnificația „bibliotecă”, folosit în terminologia din genetică pentru colecțiile de virusuri, celule (bacterii, fungi etc.), gene, genomuri etc. (*gene library*; *genomic library*; *cDNA library*; *gene bank* etc.). V. GENOTECĂ.

lichen – (*med.*) denumire generică pentru un grup de dermatoze (lichen verucos, lichen tricoftic, lichen plan, lichen vulgar etc.) caracterizat prin apariția de PAPULE discrete, mai mult sau mai puțin asociate, pruriginoase, ce se complică în anumite perioade ale evoluției lor cu îngroșări ale pliurilor cutanate naturale.

licheni – produs al asocierii simbiotice a două microorganisme neînrudite, un PRODUCĂTOR PRIMAR (FICOBIONT) – cianobacterie sau algă – și un CONSUMATOR primar, un tip de fungi (MICOBIONT), formând o nouă entitate biologică, fără nicio asemănare cu componenții săi individuali, datorită unor modificări structurale, biochimice și fiziologice esențiale pentru diferențierea morfologică, interacțiunea și stabilitatea asociației. Gradul înalt de integrare este reflectat de apariția de structuri

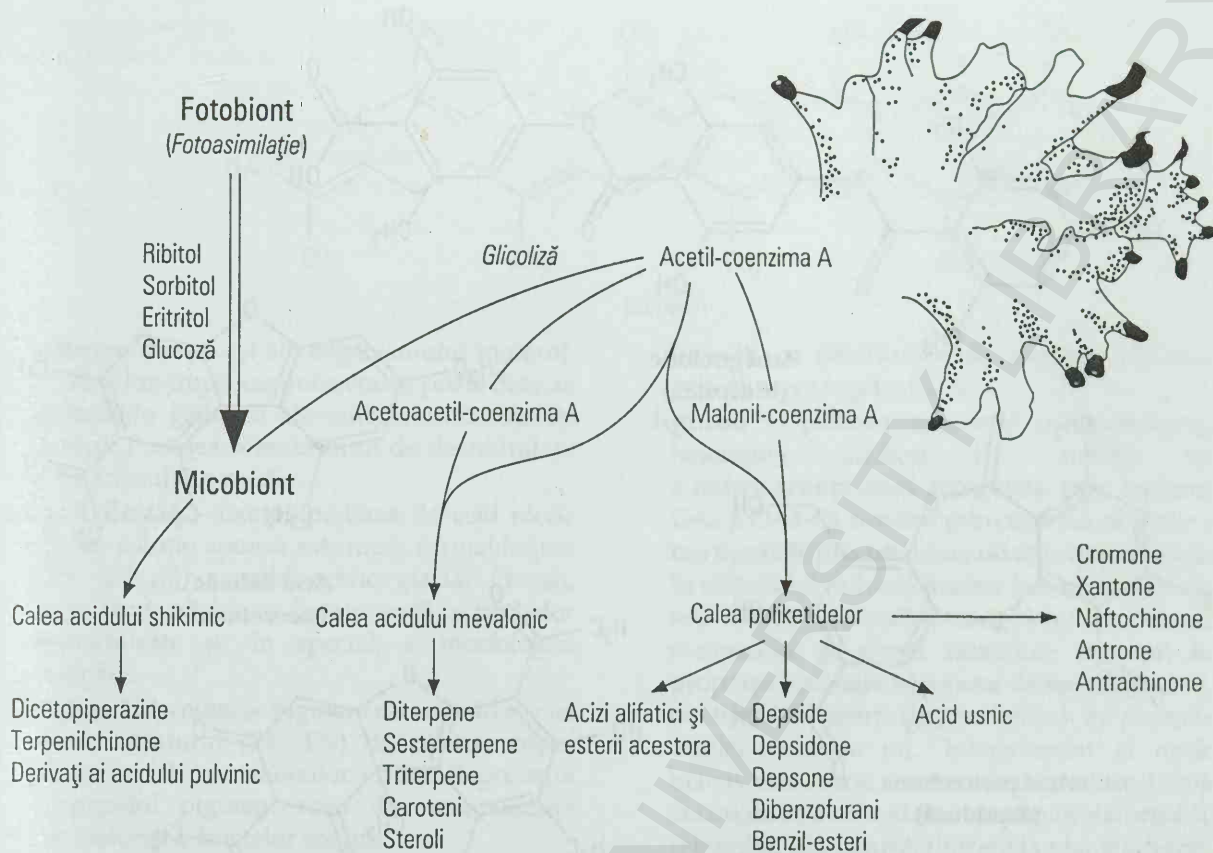


Fig. L2. Căile principale ale metabolismului carbonului, implicate în sinteza celor mai importante clase de metaboliți secundari la licheni.

(TAL heteromer sau homeomer, SOREDII, IZIDII, HAUSTORI intracelulari sau intramembranari etc.) și de metaboliți („SUBSTANȚELE LICHENILOR”), care nu sunt produși niciodată de componenții individuali (fig. L2 și L3). Prezenți ca trei tipuri majore: 1) **licheni crustoși** sau **licheni scorțoși** (*E. crustoses*) inițial formați din cruste mici (areole), strâns aderente de substratul subiacent (de exemplu, *Rhizocarpon*); 2) **licheni frunzoși** sau **licheni foliacei** (*E. folioses*) cu tal lamelar foliaceu, cu frunze aderente de substrat, prin structuri caracteristice (RIZINE), conglomerate de hife fungice (de exemplu, *Peltigera*); 3) **licheni tufoși** sau **licheni fructiferi** (*E. fructicoses*) cu aspect de tufe ramificate din filamente lungi și subțiri (de exemplu, *Cladonia*). Inițierea și menținerea simbiozei necesită condiții de mediu care nu favorizează dezvoltarea independentă a simbiionților. Înmulțirea vegetativă prin fragmente, soredii sau izidii care, ajunse în medii favorabile, refac structura originală a asociației. Simbiont ecologic, mai degrabă decât fiziologic, cu răspândire universală în medii extreme (polare sau calde) în regiuni temperate, aride, pe sol (tericoli), pe copaci (corticoli) sau pe stânci (saxicoli). Creștere radială extrem de lentă: de la 1-2 mm

până la 4 cm/an în regiunile temperate; în regiunile polare absența semnelor de creștere, perioade îndelungate (30 de ani). În regiunile alpine arctice ajung la vârste de 1000-4800 ani. Foarte sensibile la poluare; utilizate ca SPECII INDICATOR. Sistematică controversată bazată fie pe sistemul de clasificare al simbiionților fungici (Ascolichenes, Basidiolichenes, licheni imperfecti) sau algali, fie pe considerarea lor ca organisme separate, independente (pentru botaniști, încrengătura Lichenophyta sau Mycophycophyta). Ținând seama de particularitățile unice, a fost propusă gruparea lichenilor într-un regn (nevalidat taxonomic), **Eucaryoprocarya**, denumire derivată de la prefixele celor trei simbiionți potențiali: **bacterio-**, **fico-** și **micobinți**.

lichenină – polimer linear, prezent în componența peretelui celular al unor LICHENI, alcătuit din unități de **celotrioză** (unități de trei glucoze legate $\beta 1 \rightarrow 3$, reunite prin legături glicozidice $\beta 1 \rightarrow 4$). Au masa moleculară 20-40 kDa. Asociată cu **izolichenina**, mici cantități de **pustulan** și alți glucani specifici lichenilor.

lichid amniotic – lichid prezent în sacul amniotic la vertebratele terestre (mamifere, reptile și păsări). Conține în suspensie celule ale

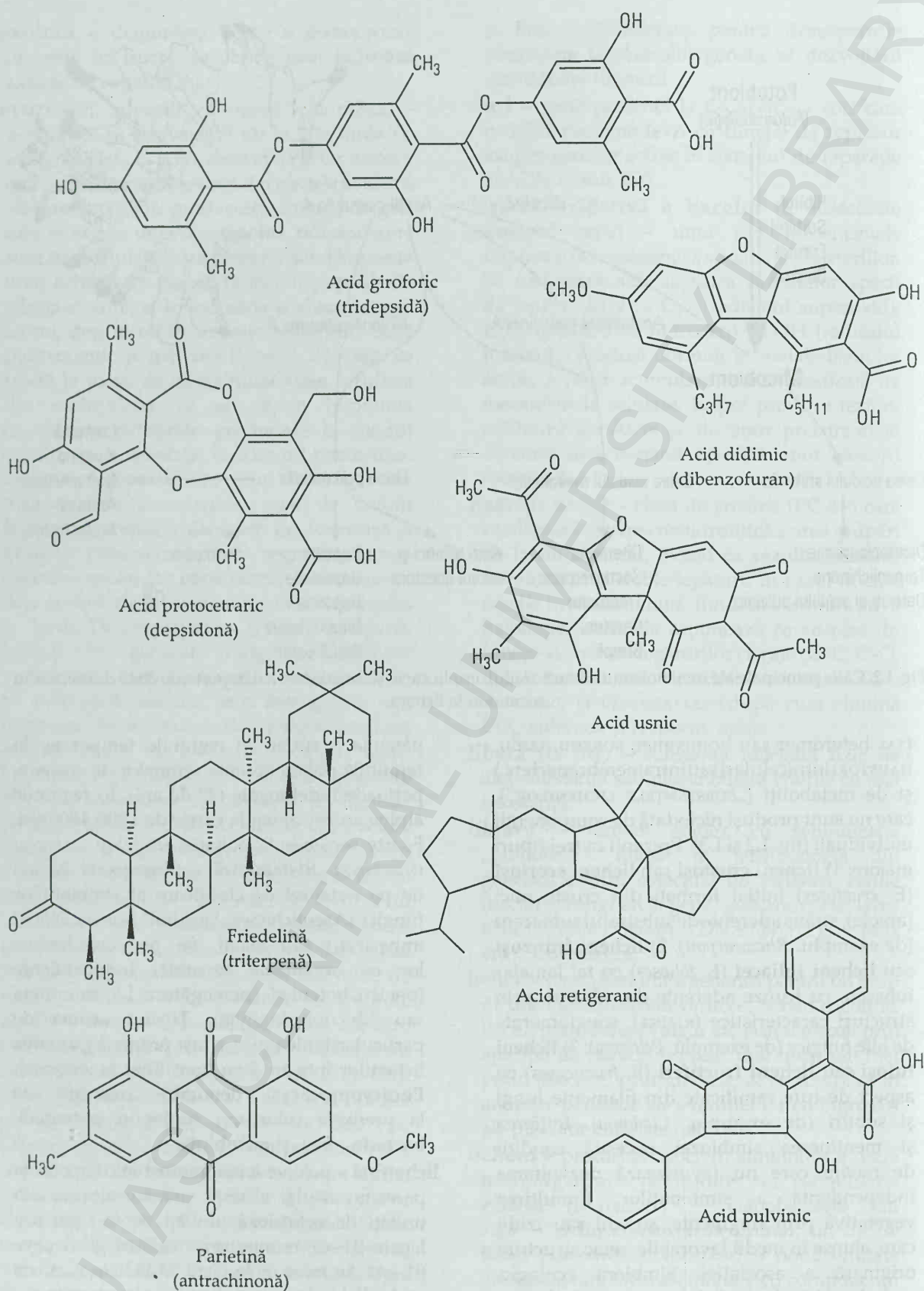


Fig. L3. Structura chimică a unor metaboliți secundari caracteristici lichenilor. Depsidele și depsidonele, cu o complexitate structurală considerabilă, constituie cele mai mari două clase de metaboliți secundari produși de licheni; de asemenea, depsonale, dibenzofuranii și derivații acidului pulvinic sunt metaboliți secundari specifici.

CELULAR). După stimulare de către antigenul specific sau de către MITOGENI, are loc intrarea în stadiul G_1 al ciclului celular, mărirea de volum la 10-12 μm („limfocit mare”), îmbogățirea în citoplasmă și organite. Limfoblastele sunt capabile de proliferare (EXPANSIUNE CLONALĂ) și de diferențiere în LIMFOCITE B efectoare (secretoare de anticorpi), LIMFOCITE T (producătoare de citokine) și CELULE CU MEMORIE. Creșterea numerică a clonei de limfocite B este de ~5000 de ori, iar a celei de limfocite T de circa 50000 de ori.

limfocite B – denumirea derivă din faptul că la păsări sunt maturate în BURSA LUI FABRICIUS, iar la mamifere în măduva oaselor (E. *Bone marrow*). Categorie majoră de limfocite, răspunzătoare împreună cu descendenții lor diferențiați (plasmoblaste și PLASMOCITE) de RĂSPUNSUL IMUN MEDIAT HUMORAL, ca singurele celule capabile să sintetizeze imunoglobuline (Ig). Reprezintă 10-15% din limfocitele sângelui circulant, 20-25% din cele ale ganglionilor limfatici și 40-45% din cele ale splinei. Provine din CELULA STEM PLURIPOTENTĂ din măduva oaselor și prezintă o primă perioadă de diferențiere independentă de antigene, în bursa lui Fabricius la păsări și în structurile echivalente la mamifere, în cursul căreia are loc diversificarea clonală cu apariția limfocitelor B mature „naive” imunocompetente. Acestea formează un număr enorm (de ordinul multor milioane) de subpopulații cu diferite specificități antigenice, care sintetizează fiecare mici cantități ale unui anumit tip de Ig, ce rămân legate de membrana celulară, având funcția de receptor, ca o „antennă” care detectează antigenul specific corespunzător. Fiecare limfocit B poartă pe suprafața sa până la 2×10^5 molecule specifice de IgM și/ sau IgD. Celulele imunocompetente migrează în organele limfoide periferice unde are loc evoluția spre stadiul de limfocite mature și stimularea lor prin contactul cu antigenul respectiv și eventual cu LIMFOCITELE T. Fiecare tip de antigen se leagă numai de subpopulația de limfocite B corespunzătoare, determinând activarea acesteia, proliferarea și diferențierea spre stadiul de plasmocit, care poate sintetiza 2000-10000 molecule de Ig/secundă. Limfocitele B care nu evoluează spre stadiul de plasmocit se transformă în CELULE CU MEMORIE.

limfocite B-1 – subpopulație de LIMFOCITE B diferite de majoritatea acestora, cu particularități unice de maturare și exprimare a genelor pentru imunoglobuline, reprezentând ~10% din limfocitele din sânge și țesuturile limfoide.

Prezintă pe suprafață molecule de marker CD5. Secretă molecule de IgM, care reacționează cu polizaharidele microbiene, lipidele și cu unele antigene SELF. Anticorpii produși sunt numiți ANTICORPI NATURALI, deoarece sunt prezenți la persoane care nu au fost imunizate. Probabil că s-au format sub influența unor antigene derivate din MICROBIOTA intestinală. Nu se cunoaște rolul lor în RĂSPUNSUL IMUN. Prezintă un repertoriu limitat de receptori de antigen și, în consecință, ar răspunde doar la antigene microbiene comune, în special în fazele inițiale ale răspunsului imun. Ar putea reprezenta o sursă rapidă de anticorpi antimicrobieni în situsuri speciale (peritoneu).

limfocite B imature – (imunol.) LIMFOCITE B (IgM^+ , IgD^-), derivate recent din precursorii săi medulari, incapabile de proliferare sau de diferențiere în urma întâlnirii cu un antigen. Pot deveni areactive funcțional sau pot muri prin APOPTOZĂ. Reprezintă o subpopulație importantă în selecția negativă a limfocitelor B specifice pentru antigenele SELF din măduva oaselor.

limfocite incompetente (imature) – limfocite în curs de diferențiere, care nu au încă receptori de antigen pe suprafața lor și, în consecință, sunt incapabile să recunoască antigenele.

limfocite „naive” (E. *naive* = natural, inocent, fără experiență) – denumire alternativă, recentă, pentru limfocitele „virgine”. Sunt LIMFOCITE T și B mature (LIMFOCITE IMUNOCOMPETENTE), care nu s-au întâlnit cu un antigen și care nu sunt descendente ale unor limfocite activate de antigen. Recircularea lor în organism este diferită de cea a limfocitelor activate. Ele migrează în organele limfoide, în special în ganglionii limfatici și splină, unde întâlnesc și recunosc antigenele și inițiază RĂSPUNSUL IMUN. Se estimează că zilnic 25×10^9 limfocite „naive” trec prin ganglionii limfatici, respectiv că fiecare limfocit trece o dată pe zi prin ganglioni, unde se concentrează antigenele. După contactul cu antigenele sunt activate (*primed*) și se diferențiază în CELULE EFECTOARE: LIMFOCITE T_H , T_C , T_{CL} , B (PLASMOCITE). Prezintă markeri de suprafață celulară caracteristici limfocitelor mature. Timpul de înjumătățire al limfocitelor „naive” este de 1-3 luni la șoarece (încă neprecizat la om). Populația de limfocite „naive” este menținută într-o stare de echilibru prin producerea de celule noi din progenitorii medulari, pe de o parte, și prin apoptoza celulelor care nu au întâlnit antigenul corespunzător, pe de altă parte. Supraviețuirea lor este esențială pentru activitatea SISTEMULUI

IMUNITAR. De aceea, receptorul de antigen al limfocitelor „naive” este necesar nu numai pentru recunoașterea antigenelor străine și declanșarea diferențierii la celule efectoare ci și pentru supraviețuirea limfocitelor „naive”. Un rol important ar avea recunoașterea „slabă” a unor antigene *SELF*, precum și acțiunea mai multor citokine (IL-7 ș.a.), suficiente pentru a asigura menținerea limfocitelor „naive” în stare viabilă, dar insuficiente pentru a declanșa diferențierea lor.

limfocite nule – v. CELULE NULE.

limfocite reactive la *self* – subpopulație de limfocite care recunosc antigenele proprii (*SELF*) ale organismului-gazdă și care mor în TIMUS, într-o anumită fază a procesului de diferențiere, când interacționează cu receptorii *self* respectivi, de pe suprafața unor celule (TIMOCITE, CELULE DENDRITICE etc.). Dispariția lor explică toleranța normală a SISTEMULUI IMUNITAR față de propriile antigene.

limfocite T (sin. celule T) – clasă de limfocite maturate funcțional în TIMUS (timus-dependente), care realizează RĂSPUNSUL IMUN MEDIAT CELULAR. Exprimă pe suprafața lor receptori membranari multiproteici (de exemplu, RECEPTORUL CELULELOR T), care recunosc fragmente peptidice ale proteinelor antigenice străine, legate de molecule *self*-CMH, exprimate pe suprafața altor celule (nu recunosc antigenele solubile). LIMFOCITELE T circulă în sânge, populează organele limfoide secundare și sunt regăsite în localizări periferice unde întâlnesc și recunosc diferitele tipuri de antigene (aproximativ 25×10^9 limfocite T trec zilnic prin ganglionii limfatici; în medie fiecare limfocit trece o dată pe zi prin ganglionii unde sunt concentrate antigenele). Ca și în cazul LIMFOCITELOR B există un număr foarte mare de subpopulații (CLONE) care prezintă receptori de antigen cu specificitate diferită, deoarece toți membrii fiecărei clone exprimă un singur tip de receptor, cu aceeași specificitate, diferită de la o clonă la alta. Există două subpopulații majore funcțional diferite: 1) LIMFOCITELE T_H (*helper*) având markeri fenotipici de suprafață ($CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^-$), prezente în sângele circulant, în ganglionii limfatici și în splină în proporție de 50-60% din totalul limfocitelor. Ca răspuns la stimularea de către un antigen, secretă CITOKINE ce induc proliferarea și diferențierea limfocitelor T, B, a MACROFAGELOR și altor leucocite; 2) LIMFOCITELE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}) sunt prezente în sângele circulant în proporție de 20-25%, în ganglionii limfatici 15-20% și în splină 10-15%

din totalul limfocitelor. Prezintă markeri de suprafață ($CD3^+$, $CD4^-$ și $CD8^+$). Acționează omorând celulele care produc antigene străine ca, de exemplu, celulele infectate cu virusuri sau cu microorganisme intracelulare și celulele tumorale care sunt inaccesibile acțiunii anticorpilor, precum și în respingerea grefelor de țesuturi și organe incompatibile. În categoria limfocitelor T au fost incluse și o serie de limfocite cu rol de reglare: LIMFOCITELE T SUPRESOARE, care moderează intensitatea răspunsului imun, menținându-l în limite fiziologice, limfocitele T_A (amplificatoare ale răspunsului imun) etc.

limfocite $T_{\alpha\beta}$ – (*imunol.*) subpopulație majoritară de limfocite T al căror receptor (*T-cell receptor*: TCR) este format din catenele α și β ; v. LIMFOCITE $T_{\gamma\delta}$.

limfocite T_C – v. LIMFOCITE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}).

limfocite T citotoxice (T_C) sau citolitice (T_{CTL}) – subpopulație de LIMFOCITE T cu rol esențial în imunitatea mediată celular, capabile să determine moartea prin APOPTOZĂ sau liza celulelor-țintă infectate cu virusuri sau cu microorganisme intracelulare, a celulelor tumorale și respingerea grefelor de țesuturi. Sunt celule care poartă pe suprafață un RECEPTOR DE ANTIGEN (TCR) caracteristic, heterodimer $\alpha\beta$, și unii markeri fenotipici: $CD8$ și $CD3$ ($CD4$ nu este exprimat). Fenotipul limfocitelor T_C este: $CD3^+CD4^-CD8^+$. Procentual, reprezintă 20-25% din limfocitele T din sânge, 15-20% din ganglionii și 10-15% din splină. Limfocitele T_{CTL} își exercită funcția efectoare după recunoașterea celulei-țintă cu ajutorul TCR și al moleculelor accesorii $CD8$ și al integrinei LFA-1. Recunoașterea este facilitată de prezența pe suprafața celulelor-țintă a unor molecule CMH clasa I, complexate cu un peptid derivat din antigenul proteic prezentat de CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENUL (APC), în organele limfoide periferice, care acționează ca liganzi pentru TCR și pentru coreceptorul $CD8$, precum și de o serie de molecule de adeziune intercelulară. „Recunoașterea” moleculelor *nonself* determină activarea LIMFOCITELOR T „NAIVE” („virgine”), proliferarea lor selectivă (EXPANSIUNE CLONALĂ) și diferențierea lor la celule efectoare funcționale care trec în circulația sangvină și migrează la nivelul situsurilor periferice unde sunt localizate celulele-țintă. Diferențierea poate fi stimulată și de o serie de semnale adiționale de la limfocitele T_HCD4^+ . După câteva minute, celulele-țintă suferă o serie de modificări, iar după 2-6 ore

sunt eliminate prin apoptoză, chiar dacă în acest interval limfocitele T_{CTL} se detașează de ele, sugerând rolul esențial al unei „lovituri mortale”. La nivel molecular, după contactul cu celulele-țintă, în limfocitele T_{CTL} are loc o deplasare a numeroaselor SERIN-PROTEINAZE denumite GRANZIME A, B și C și acumulare în zona de contact, urmată de pătrunderea lor în celula infectată, favorizată de intervenția PERFORINELOR (molecule asemănătoare cu proteinele C9 ale SISTEMULUI COMPLEMENT), fie ca atare, fie sub forma unui **complex granzime/perforine/serglicine**. Au fost incriminate două mecanisme: fie polimerizarea perforinelor care ar forma pori în membrana citoplasmică a celulelor-țintă prin care are loc translocția granzimelor, fie ENDOCITOZA MEDIATĂ DE RECEPTORI. După pătrunderea în acestea, granzimele determină modificări severe ale diferitelor structuri și inițiază moartea celulei-țintă prin apoptoză. În acest proces, limfocitele T_{CTL} și T_H generează semnale biochimice mediate de contactul intercelular și respectiv de IFN- γ ce activează MACROFAGELE, care intră, de asemenea, în acțiune.

limfocite T_{CTL} – v. LIMFOCITE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}).

limfocite T de reglare (E. *regulatory T cells*) – tip de limfocite TCD4⁺, care în mod normal exprimă pe suprafață cantități mari ale antigenului CD25 (subunitatea α a receptorului pentru IL-2) și ale factorului de transcriere FOXP3 (*forkhead box 3*). Au o activitate de reglare de tip supresor față de LIMFOCITELE T efectoare și față de alte celule ale SISTEMULUI IMUNITAR.

limfocite T $\gamma\delta$ – (imunol.) subpopulație de LIMFOCITE T localizate predominant în piele și mucoase, ce exprimă receptori $\gamma\delta$ ($\gamma\delta$ TCR) și care acționează, probabil ca primă linie de apărare antiinfecțioasă, având proprietăți imunoreglatoare. Se deosebesc de LIMFOCITELE T $\alpha\beta$. Majoritatea limfocitelor T $\gamma\delta$ nu exprimă CD4 sau CD8. O serie de funcții biologice au fost atribuite limfocitelor T $\gamma\delta$, de exemplu, secreția de CITOKINE și liza celulelor-țintă, funcții caracteristice, de asemenea, și limfocitelor T $\alpha\beta$. În general, funcțiile limfocitelor T $\gamma\delta$ sunt puțin cunoscute. Nu recunosc antigene peptidice asociate cu CMH și nu se supun restricției prin CMH. Unele clone recunosc molecule mici fosforilate (alchil-amine sau lipide de la micobacterii și alte microorganisme), care pot fi prezentate de molecule asemănătoare moleculelor CMH clasa I neclasice (*non-classical*). Alte celule T $\gamma\delta$ recunosc antigene proteice sau

neproteice, ce nu au nevoie de prelucrare și nici de CELULE CARE PREZINTĂ ANTIGENUL. Diversitatea lor limitată în multe țesuturi sugerează că liganzii pentru receptori $\gamma\delta$ sunt invariabili și conservați în cursul evoluției. Proporția de limfocite T $\gamma\delta$ variază la diferite specii și în diferite țesuturi, dar în medie mai puțin de 5% din limfocitele T exprimă receptori $\gamma\delta$. Diferite subseturi de limfocite T $\gamma\delta$ se pot dezvolta în cursul ontogeniei, dar nu se cunosc funcțiile îndeplinite. O caracteristică interesantă este abundența lor în epitelii ale anumitor specii. De exemplu, peste 50% din limfocitele din mucoasa intestinului subțire la șoarece și pui de găină, numite LIMFOCITE T INTRAEPITELIALE, exprimă receptori $\gamma\delta$, în timp ce la om numai 10%.

limfocite T efectoare cu memorie – (imunol.), limfocite T localizate în țesuturile inflamate. Pot exercita imediat funcțiile efectoare, fără nevoia de diferențiere; v. CELULE CU MEMORIE.

limfocite T_H – v. LIMFOCITE T HELPER.

limfocite T_{H0} – (imunol.) tip de LIMFOCIT T HELPER (T_H), care secretă un amestec de CITOKINE T_{H1} și T_{H2}. Limfocitele T_H „naive” („virgine”), nediferențiate, aparțin de asemenea acestor subpopulații de limfocite T_H. În funcție de antigenul care este recunoscut și de factorii de mediu (de exemplu, citokine), limfocitele T_H „naive” se pot diferenția fie ca LIMFOCITE T_{H1}, fie ca LIMFOCITE T_{H2}. Activitatea reciprocă a celor două tipuri de celule reprezintă unul din mecanismele semnificative ale homeostaziei imunologice asociate cu starea de sănătate, în timp ce un echilibru perturbat al lor este observat în cursul bolilor infecțioase și al celor autoimune.

limfocite T_{H1} (celulă T helper tip 1) – (imunol.) subpopulație de celule efectoare derivate prin diferențierea precursorilor reprezentați de limfocitele T_HCD4⁺ „naive” („virgine”), ca răspuns la prezența anumitor antigene, costimulatori și CITOKINE inductoare în faza timpurie a RĂSPUNSULUI IMUN. După formare produc anumite citokine și au funcții deosebite față de precursorii lor. Cel mai important stimul inductor al diferențierii lor sunt citokinele IL-12, care acționează și ca factori de creștere pentru expansiunea subpopulației respective. Apar ca răspuns la prezența în organism a unor virusuri și microorganisme cu localizare intracelulară (*LISTERIA*, *MYCOBACTERIUM*, *LEISHMANIA* etc.), care infectează și activează MACROFAGELE și CELULELE NK, declanșând sinteza de IL-12. Funcția majoră a limfocitelor T_{H1} este de apărare antiinfecțioasă mediată de fagocite, în special, față de agenți patogeni

cu localizare intracelulară. Ele produc în mod caracteristic IFN- γ care stimulează proprietățile microbicide ale fagocitelor și distrugerea microorganismelor intracelulare, producerea de anticorpi de tipul OPSONINELOR și de anticorpi IgG fixatori de complement care, de asemenea, intensifică FAGOCITOZA. IFN- γ secretat de limfocitele T_H1 stimulează diferențierea și amplificarea populației de T_H1 și inhibă producerea de limfocite T_H2 .

limfocite T_H2 (celule T helper tip 2) – (imunol.) subpopulație de celule efectoare derivată prin diferențierea precursorilor reprezentați de limfocitele $T_H CD4^+$ „naive” („virgine”), ca răspuns la prezența în organism a unor alergene și paraziți (helminți) care produc stimularea cronică a LIMFOCITELOR T, fără activarea MACROFAGELOR. Diferențierea limfocitelor T stimulate de antigen la limfocite T_H2 este dependentă de citokina IL-4 secretată inițial în cantitate mică de limfocitele $T_H CD4^+$ apoi în cantități crescânde, dar și de MASTOCITE și de LIMFOCITELE T-NK, care exprimă markeri prezenți normal pe CELULELE NK. Limfocitele T_H2 sintetizează și secretă un set particular de citokine: IL-4 și IL-5 (definitorii pentru acest tip de celule), IL-13, IL-10, dar și IgE și IgG4, la om. IL-4 și IL-10 stimulează diferențierea limfocitelor $T_H CD4^+$ și inhibă activarea limfocitelor T_H1 . Principala funcție a limfocitelor T_H2 este de implicare directă în RĂSPUNSUL IMUN mediat de EOZINOFILIE, MASTOCITE și IgE, reacții induse de IL-4, IL-5 și IL-13, respectiv de apărare față de infecțiile parazitare (helminții) și de reacțiile alergice. Anticorpii formați sub acțiunea limfocitelor T_H2 nu stimulează fagocitoza, nu activează SISTEMUL COMPLEMENT și nici macrofagele. Ele secretă IL-4, care acționează pe LIMFOCITELE B stimulând producerea de anticorpi neutralizanți (IgG4) și IgE, și IL-5 care activează eozinofilele ce se leagă pe suprafața paraziților „acoperiți” de IgE datorită receptorilor Fc, specifici pentru catena grea (H) ϵ . Eozinofilele activate eliberează conținutul granulațiilor lor (proteine bazice majore, cationice) care pot distruge helminții. Se adaugă acțiunea mastocitelor, care exprimă, de asemenea, receptori Fc ϵ și reacționează cu antigenele asociate cu IgE. Ele suferă de granulararea și eliberarea de amine vasoactive, CITOKINE (TNF) și mediatori lipidici care induc inflamație locală.

limfocite T helper (limfocite T_H ; celule T_H) – subpopulație de LIMFOCITE T ce reprezintă ~60% din limfocitele umane, repartizată egal în sânge, ganglioni limfatici și splină, care poartă pe

suprafață un receptor de antigen heterodimer $\alpha\beta$ și markeri fenotipici caracteristici: CD3 și CD4 (CD8 nu este exprimat). Fenotipul limfocitelor T_H este: $CD3^+CD4^+CD8^-$. Caracterul molecular definitoriu este reprezentat de markerul CD4, glicoproteină transmembranară (55 kDa) din superfamilia imunoglobulinelor, exprimată ca monomer pe suprafața limfocitelor T_H , care se leagă de regiunile nonpolimorfe ale moleculelor CMH din clasa a II-a, determinând transducția unor semnale, care împreună cu cele provenite de la receptorul de antigen inițiază activarea celulelor SISTEMULUI IMUNITAR. Limfocitele T_H răspund la antigene peptidice numai în prezența unor CELULE CARE PREZINTĂ ANTIGENUL, ce exprimă molecule CMH din clasa a II-a. Acestea sunt reprezentate de celule specializate, „profesioniste”, cum sunt CELULELE DENDRITICE care inițiază RĂSPUNSUL IMUN, fagocitele mononucleare (MACROFAGE) în faza efectoare a RĂSPUNSULUI IMUN MEDIAT CELULAR și LIMFOCITELE B în RĂSPUNSUL IMUN MEDIAT HUMORAL. Limfocitele T_H controlează virtual toate formele de răspuns față de antigenele proteice, prin intermediul unor stimuli care asigură proliferarea și diferențierea limfocitelor B și T_{CTL} . Au rol în imunitatea mediată humoral stimulând limfocitele B să evolueze spre stadiul de PLASMOCIT, care sintetizează și secretă imunoglobuline. Determină formarea CENTRILOR GERMINATIVI ai foliculilor limfoizi în care are loc MATURAREA AFINITĂȚII anticorpilor produși pentru un anumit antigen și producerea limfocitelor B cu memorie. Fiecare centru germinativ conține celule derivate de la o singură clonă de celule specifice pentru un anumit antigen. Rol în imunitatea mediată celular prin care stimulează limfocitele T_C să distrugă celulele-țintă. Potențează activitatea macrofagelor în imunitatea mediată celular. Activitatea LIMFOCITELOR T_H se realizează fie prin intermediul unor proteine mesager, CITOKINE, fie prin contact direct. Ca răspuns la anumite antigene, COSTIMULATORI și citokine, limfocitele T_H „naive” ($CD4^+$) pot fi diferențiate în două subpopulații distincte de LIMFOCITE T_H1 și T_H2 , care se deosebesc după natura citokinelor pe care le produc, participarea la dezvoltarea și proliferarea subpopulațiilor respective, precum și prin natura funcțiilor efectoare. Stimulul pentru diferențierea acestora apare în faza timpurie a răspunsului imun. Limfocitele T_H reglează activitatea LIMFOCITELOR T SUPRESOARE și a CELULELOR NK („ucigașe” naturale). Moleculele CD4 sunt receptori naturali pentru VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1 (HIV-1), esențial pentru producerea SIDA.

limfocite T intraepiteliale – (imunol.)

LIMFOCITE T prezente în epidermă și în mucoasa epitelială, prezentând o diversitate foarte limitată de receptori de antigen. Unele pot recunoaște anumite molecule de origine bacteriană (glicolipide). Ar fi celule efectoare ale imunității înăscute, care ar participa în fenomenele de apărare, prin secreția de CITOKINE, activarea fagocitelor și omorârea celulelor infectate. Sistemul imunitar cutanat conține pe lângă limfocitele intraepiteliale, CELULE LANGERHANS și KERATINOCITE, iar în derm limfocite T și MACROFAGE.

limfocite T-NK (E. *NK-T cells*) – (imunol.)

subpopulație mică de LIMFOCITE T, care exprimă markeri fenotipici de suprafață caracteristici CELULELOR NK. Prezintă receptori celulari (TCR) cu diversitate limitată, care recunosc lipide și mai ales glicolipide neobișnuite, cum sunt cele din membrana externă a bacteriilor Gram-negative, legate de molecule CD1 nepolimorfe, codificate de gene din afara genelor CMH. Aceste molecule sunt prezente frecvent pe suprafața leucocitelor și a unor epiteliilor, cum sunt cele intestinale. Limfocitele T-NK nu recunosc antigenele peptidice „prezentate” de CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE și nu sunt supuse restricției CMH. Produc rapid CITOKINE de tipul IL-4 și IFN- γ . Răspund la acțiunea citokinelor produse de CELULELE DENDRITICE activate de un spectru larg de agenți infecțioși. Deși rolul lor fiziologic nu este integral definit, se consideră că aparțin RĂSPUNSULUI IMUN înăscut, datorită reactivității rapide la citokine, fără nevoia de diviziune extensivă sau de diferențiere, având un rol major în imunitatea mucoaselor; v. CELULE NK.

limfocite T supresoare (E. *suppressor T cells*)

– subpopulație de LIMFOCITE T, mai puțin caracterizată, deoarece încercările de a le izola au fost fără succes. Descrise ca distincte de limfocitele T_C (TCL) purtând antigene CD8, ar acționa în modularea RĂSPUNSULUI IMUN prin producerea de CITOKINE inhibitoare care blochează activarea și funcția limfocitelor T efectoare și diferențierea LIMFOCITELOR B la celule secretoare de anticorpi (PLASMOCITE). Probabil că nu există o populație de limfocite T supresoare specifice și că funcția represoare s-ar realiza de anumite limfocite T capabile să secrete factori represori specifici pentru antigene și citokine inhibitoare.

limfocite „virgine” – v. LIMFOCITE „NAIVE”.

limfocitoză – (imunol.) stare în cursul căreia numărul limfocitelor din sânge este crescut față de normal.

limfogranulomatoză veneriană – maladie venerică produsă de *Chlamydia trachomatis* serotipurile L₁, L₂ și L₃, evoluând cu leziuni ulcerative ale mucoaselor genitale, limfadenopatie inghinală și complicații la nivelul regiunii inferioare a căilor intestinale.

limfokine – grup variat de substanțe biologice active, în principal de natură proteică, produse de limfocite. După ce s-a demonstrat că aceeași proteină poate fi sintetizată și de MONOCITE/MACROFAGE (MONOKINE) și de o varietate de celule tisulare, inclusiv de celule endoteliale și epiteliale, a fost preferată denumirea generică de CITOKINE, care include și mediatori cu acțiune pe alte leucocite (INTERLEUKINE) produși ca răspuns la agenți patogeni sau la alte antigene. Stimulează diferențierea și proliferarea celulelor care le produc și a altor celule-țintă. Rol important în mecanismele de apărare; mediatori de CHEMOTAXIE. Includ interleukinele, factorii de creștere și respectiv de diferențiere a LIMFOCITELOR B, FACTORII STIMULATORI AI COLONIILOR DE GRANULOCITE ȘI MONOCITE; reglează HEMATOPOIEZA; v. CITOKINE.

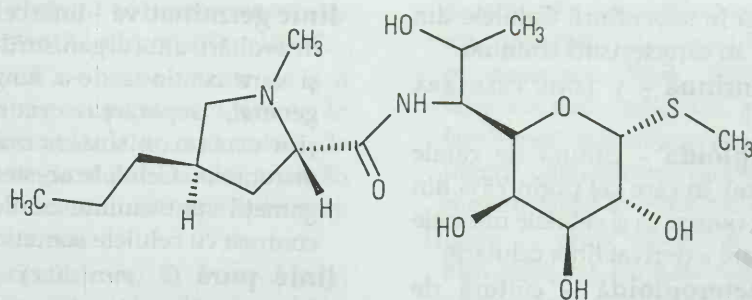
limfom (E. *lymphoma*) – tumoră malignă produsă de LIMFOCITELE T sau LIMFOCITELE B. Formată în organele și țesuturile limfoide se poate localiza și în alte țesuturi. Exprimă cel mai adesea particularitățile fenotipice ale celulelor din care derivă.

limfom Burkitt – tumoră malignă endemică în Africa, mai ales la copii, cu localizare maxilară/mandibulară, dar și renală, stomacală, cardiacă, ovariană sau la nivelul coloanei vertebrale. Rară și sporadică în afara zonelor endemice. Este produsă de infecția cu VIRUSUL EPSTEIN-BARR (VEB) care în țările civilizate produce MONONUCLEOZA INFECȚIOASĂ, datorită efectului mitogen asupra LIMFOCITELOR B, care suferă transformarea malignă. Apariția limfomului este determinată de proliferarea anarhică a LIMFOCITELOR B produse de VEB la persoane cu deficit de imunitate mediată celular. Consecutivă infecției malarice cronice; v. HERPESVIRUS UMAN 4.

limfom plasmoblastic – (imunol., virol.) tip de limfom cu LIMFOCITE B malignizate, în care acestea sunt asemănătoare celulelor ce sintetizează anticorpi (PLASMOCITE).

limfon (E. *lymphon*) – denumire generică pentru totalitatea ORGANELOR LIMFOIDE PRIMARE și ORGANELOR LIMFOIDE SECUNDARE, precum și pentru celulele componente care au funcția de recunoaștere a antigenului.

limfotoxină (sin. TNF- β ; E. *lymphotoxin*: LT) – CITOKINĂ produsă de LIMFOCITELE T, secretată



Lincomicină

ca homotrimer (21-24 kDa) sau asociată cu două subunități ale LT β în membrana celulară. Favorizează activarea polimorfonuclearelor neutrofile și a celulelor endoteliale. Mediator al răspunsului inflamator acut. Rol în organogeneza limfoidă. Absența sa determină apariția unor anomalii în formarea ganglionilor limfatici, a PLĂCILOR PEYER și a pulpei albe splenice, deficit de limfocite B. Funcția lor principală în organogeneza limfoidă ar fi cea de inducție a producerii de CHEMOKINE, care stimulează migrarea limfocitelor în anumite zone caracteristice ale organelor limfoide. Ar corespunde FACTORULUI NECROZANT β AL TUMORILOR cu care prezintă omologie parțială de structură.

limită de rezoluție (limită de rezolvare; distanță separatoare) – distanța minimă la care două puncte adiacente pot fi observate ca fiind independente. Dacă limita de rezoluție a unui sistem optic este de 500 nm, cele două puncte trebuie să fie situate la distanță de minimum 500 nm pentru a fi recunoscute ca imagini distincte (V. PUTERE DE REZOLUȚIE). Cu cât limita de rezoluție este mai mică, cu atât puterea de rezoluție a microscopului este mai mare.

limnologie (limnobiologie; Gr. *limnos* = lac) – studiul organismelor care trăiesc în lacuri, bălți și alte tipuri de ape dulci stătătoare. În sens larg, studiul biotei din APELE DULCI.

limulină – LECTINA LP (400 kDa) izolată de la *LIMULUS POLYPHEMUS* (horse shoe crab) se leagă de ACIDUL NEURAMINIC (sialic) și de LIPOPOLIZAHARIDE. Aglutinează mai multe bacterii Gram-negative, inclusiv *ESCHERICHIA COLI*.

Limulus polyphemus (E. horse shoe crab; king crab) – crab din subclasa Xiphosura, prezent pe coasta Oceanului Atlantic (America de Nord), probabil mai strâns înrudit cu arahnidele decât cu crustaceele (Lackie și Dow, 1999). Este folosit în laborator, deoarece amibocitele din cavitatea generală au o mare sensibilitate la ENDOTOXINE (10^{-9} g/ml) care produc degranulare și liză urmată rapid de gelificare. Testul „LAL” (liză a

amibocitelor de la *Limulus*) este folosit pentru detectarea prezenței unor cantități infime de LIPOPOLIZAHARIDE bacteriene în ser sangvin (în septicemii), lichid cefalorahidian, apă potabilă, soluții de medicamente etc.

lincomicină – antibiotic din familia lincosamidelor (MACROLIDE-streptogramine) produs de *Streptomyces lincolnensis*, activ pe numeroase bacterii Gram-pozitive, coci (*STAPHYLOCOCCUS* spp., *STREPTOCOCCUS* spp., *CLOSTRIDIUM* spp.) și bacili (*Corynebacterium diphtheriae*), inclusiv pe tulpinile rezistente la PENICILINĂ. Inhibă sinteza proteinelor după legarea de RIBOSOMI (subunitatea 50S), prin blocarea reacției PEPTIDIL-TRANSFERAZEI și a formării LEGĂTURII PEPTIDICE. Un derivat al său, clindamicină, are un spectru mai larg, fiind activ și pe bacterii Gram-negative, pe unii anaerobi (*Bacteroides fragilis*). Asociat cu antimalaricele este folosit în tratamentul paludismului, datorită faptului că inhibă (probabil) sinteza proteinelor mitocondriale.

LINE (acron. de la Long INterspersed Elements; E. interspersed = răspândit, presărat) – tip de RETROTRANSPOZONI non-virali dispersați în genomul mamiferelor. Lipsiți de LTR, sunt prezenți și la protozoare, insecte și plante. La om, au o lungime de 6 kb; pot fi prezenți în 900000 de situsuri, reprezentând până la 21% din ADN genomic. Codifică o proteină de legare a ARN și o proteină bifuncțională, cu activitate de ADN endonuclează și de transcriptază inversă. Datorită prezenței secvențelor LINE, transcrierea inversă are loc și în celulele eucariote normale.

lineage – V. LINIE EVOLUTIVĂ.

lineom – denumire alternativă pentru CROMOSOMUL BACTERIAN (Kühn, 1961), propusă pentru a evidenția diferențele față de cromosomii eucariotelor.

linie celulară (E. cell line) – populație de celule cultivate *in vitro*, care descind prin una sau mai multe generații dintr-o cultură primară și care

poate fi menținută în subculturi. Celulele din această populație au caracteristici comune.

linie celulară continuă – v. LINIE CELULARĂ STABILIZATĂ.

linie celulară diploidă – cultură de celule animale (mamifere), în care cel puțin 75% din celule au același CARIOTIP ca și celulele normale ale speciei de la care a derivat linia celulară.

linie celulară heteroploidă – cultură de celule animale (mamifere) în care mai puțin de 75% dintre celule au un CARIOTIP normal corespunzător celulelor normale ale speciei de la care au derivat.

linie celulară stabilizată (sin. linie celulară continuă; E. *established cell line*) – reprezintă modalitatea de evoluție a celulelor animale (mamifere), care supraviețuiesc după transplantarea în subculturi. Ele prezintă alterări morfologice profunde (rotunjiri, aspect epitelioid), au un număr anormal de cromosomi, nu mai păstrează asemănări cu celulele de origine, datorită numeroaselor mutații suferite. Sunt „dediferențiate” (Fenner, 1974). Aceste modificări sunt expresia unei TRANSFORMĂRI MALIGNĂ spontane și sunt asociate și cu alte caracteristici: produc antigeni noi de suprafață, și-au pierdut inhibiția de contact și formează colonii multistratificate pe mediile de cultură solidificate, cresc mai rapid, cresc în suspensie, pot suferi un număr infinit de diviziuni și au o viață practic nelimitată în subculturi (sunt „imortalizate”), putând fi păstrate *in vitro* prin subculturi la intervale regulate cu condiția prezenței unui mediu de cultură și a spațiului adecvat. Inoculate la animale sensibile de laborator induc apariția de tumori. Linii celulare stabilizate pot fi obținute din țesuturi neoplazice sau din culturi primare normale sau secundare infectate cu virusuri oncogene (SV40, virusul ROUS etc.) sau tratate cu substanțe chimice cancerigene. Cele studiate sunt menținute în colecții specializate în Europa (Porton, UK) sau America (ATCC, Rockville, Maryland, USA).

linie evolutivă (E. *lineage*) – 1. secvență lineară evolutivă de la o specie ancestrală, incluzând toate speciile intermediare până la o anumită specie din descendență. La procariote sunt celule produse prin diviziune directă de la o celulă ancestrală, iar la eucariote prin diviziune mitotică; 2. convențional, grup de mai mulți indivizi care au originea într-un ascendent comun și care în cazul microorganismelor poate produce *in vitro* o LINIE CELULARĂ de la o singură celulă; v. CLONĂ.

linie germinativă – linie celulară care în cursul dezvoltării unui organism dă naștere GAMEȚILOR și care continuă de-a lungul generațiilor. În general, separarea CELULELOR GERMINATIVE și a CELULELOR SOMATICE are loc timpuriu în ONTOGENIE. Celulele acestei linii, împreună cu gameții sunt numite celule germinative, prin contrast cu celulele somatice.

linie pură (E. *pure line*) – grup de indivizi homozigoți, obținuți prin consangvinizare, care sunt deosebiți de alți membri ai aceleiași specii.

linii celulare limfoblastoide – (virol.) limfocite infectate cu virusuri, având aspectul de celule activate, ce se divid continuu, putând fi propagate în culturi de țesuturi.

linkaj (E. *linkage*; Fr. *group de liaison*) – 1. (genet. microorg.) termenul reflectă localizarea fizică apropiată a două sau mai multe gene nealele, pe același cromosom, din care decurge tendința de a fi transmise împreună, cu frecvențe mai mari decât ar fi transmise separat. **Gradul de linkare** se estimează prin FRECVENȚA DE RECOMBINARE între genele respective exprimată în CENTIMORGAN (cM): cu cât genele respective sunt mai apropiate, cu atât sunt mai puternic linkate și mai frecvent transmise asociat (șansa separării lor prin *crossing-over* este mai redusă). Genele nelinkate au o șansă de 50% de a fi separate prin RECOMBINARE. Proprietate utilizată în CARTOGRAFIEREA genetică (**hărți de linkaj**), deoarece permite poziționarea unei gene nou identificate în raport cu o HARTĂ GENETICĂ stabilită; 2. (biosistem.) în TAXONOMIA NUMERICĂ conexiunea dintre două sau mai multe ramuri ale unei DENDROGRAME; 3. (chimie) alternativă pentru LEGĂTURĂ CHIMICĂ.

linker – 1. în cazul proteinelor, scurtă secvență de aminoacizi care reunește două domenii de pliere separate. În general, are o structură flexibilă, care permite domeniilor adiacente să ia diferite poziții de pliere în spațiu, una față de cealaltă; 2. mic oligomer sintetic de ADN monocatenar, având șase sau mai multe baze complementare între ele, care se pot asocia (*self-annealed*) pentru a forma un duplex stabil, cu extremități drepte (*blunt ends*) ce conține un SITU DE RESTRICȚIE. Util în INGINERIA GENETICĂ.

LINNÉ, Carl von (LYNNAEUS, Carolus; 1707-1778) – biolog suedez, autorul sistemului de clasificare a plantelor și animalelor (extins ulterior și la microorganisme) bazat pe nomenclatura binară sau binominală (primul termen desemnează GENUL, iar al doilea, SPECIA). A avut concepții fixiste și creaționiste asupra EVOLUȚIEI BIOLOGICE.

lio+ (Gr. *lyo*) – element de compunere cu semnificația „dizolvat”, „dispersat”, „slăbit”.

liofil – caracteristică a unei substanțe de a fi ușor solubilă în prezența unui solvent. În cazul suspensiilor coloidale, moleculele de solvent se depun în jurul particulelor aflate în suspensie. Când solventul este apa substanța este **HIDROFILĂ**; v. **LIOFOB**.

liofilizare (sin. criodesicare; E. *freeze-drying*) – tehnică de conservare a suspensiilor virale, culturilor de microorganisme, vaccinurilor, antibioticelor etc. în formă uscată stabilă, fără denaturarea structurilor și fără afectarea activității lor, prin înghețare bruscă, cel mai adesea la temperatura de -70°C , urmată de uscare prin sublimarea apei din preparat sub acțiunea vidului înalt. Culturile recente de microorganisme resuspendate într-un **CRIOPROTECTOR** (de exemplu, lapte ecremat steril 20%) sunt repartizate în fiole (tuburi) speciale și înghețate într-un amestec de CO_2 solidificat (zăpadă carbonică) și metanol, după care sunt supuse vidului avansat prin conectare la un dispozitiv special o perioadă de timp variabilă în funcție de temperatură. Vidul privează atmosfera din fiolă de prezența O_2 . În final, fiola este închisă la flacără prin topirea „gâtului” și păstrată la temperatura camerei sau la 4°C . Produsul final, prezent în stare de pulbere uscată, poate fi folosit după rehidratare cu bulion sau ser fiziologic. Deși un număr semnificativ de microorganisme mor în cursul procesului, totdeauna rămân suficiente celule viabile pentru a reface culturile active. De asemenea, proteinele și enzimele rămân în forma nativă și își reiau activitatea după rehidratare. Durata perioadei de menținere a viabilității variază în funcție de natura microorganismelor liofilizate, între 10 și 30 de ani. Procedeele de **CRIOCONSERVARE** în care se practică înghețarea la temperaturi joase (-70°C sau în azot lichid de la -156°C la -196°C) utilizează crioprotectori mai puternici ca, de exemplu: **GLICEROL** 10-20% sau **DMSO** 5-10%.

liofob – substanță sau suprafață rezistentă la „înmuiere” și la solubilizare într-un solvent. Când solventul este apa, substanța este **HIDROFOBĂ** („respinge apa”); v. **LIOFIL**.

lipaze – enzime (EC sub-subclasa 3.1.1), glicerol-ester-hidrolaze (acil-glicerol-ester-carboxil-hidrolaze), care catalizează degradarea lipidelor la **GLICEROL** și **ACIZI GRAȘI**. Activitate stimulată de Ca^{2+} și acizii biliari. La mamifere sunt prezente în suc pancreatic, în diferite organe, sânge, țesut adipos. Sunt produse comercial din pancreasul bovin sau porc

și, mai ales, de către unele microorganisme din genurile: *ASPERGILLUS*, *CANDIDA*, *MUCOR* și *RHIZOPUS*. Sunt utilizate în industria farmaceutică (adjuvant pentru digestie), la fabricarea săpunului, în industria alimentară pentru intensificarea aromelor unor brânzeturi și a untului și în industria detergenților.

lipide – grup divers de compuși organici hidrofobi, cu afinitate nulă sau foarte redusă pentru apă, solubili în solvenți organici (eter, acetonă, cloroform etc.), incluzând molecule structural și funcțional diferite, cu rol de rezervă de energie, de participare esențială pentru viață în componența biomembranelor și cu funcții biologice specifice (în transmiterea de semnale „între” și „în” celulele vii, în structura unor hormoni sau vitamine: A, E, K). Din punct de vedere chimic formează șase clase majore: **ACIZI GRAȘI**, **FOSFOLIPIDE**, **GLICOLIPIDE**, **STEROIZI**, **TERPENE** și **TRIGLICERIDE**. Se pot combina cu glucidele pentru a forma compuși de tipul **LIOPOLIZAHARIDELOR**, importante în biologia microorganismelor, sau cu proteinele (**LIOPROTEINE**).

lipid rafts (E. *raft* = pod umblător, ponton, masă plutitoare) – regiuni localizate ale membranelor celulare, bogate în colesterol și glicosfingolipide, reprezentând puncte focale pentru proteine cu rol într-o serie de procese biologice importante. Reprezintă regiuni preferențiale pentru pătrunderea virusurilor, bacteriilor și paraziților în celulele mamiferelor. Veziculele derivate din aceste regiuni par să circule independent, pe căi diferite, fără a fuziona cu **ENDOSOMII** sau cu **LIZOSOMII** permițând prezența patogenilor într-un mediu neostil. Procesul nu implică după cât se pare participarea unor **RECEPTORI**.

lipidul II – substanță naturală, undecaprenil-pirofosfat-MurNAc-(pentapeptid)-GlcNAc, prezentă la bacterii, cu rol esențial în sinteza **PEPTIDOGLICANULUI** ce asigură translocarea subunităților de peptidoglican prin membrana celulară. Este molecula-țintă de care se leagă unele substanțe antibacteriene (**VANCOMICINA** și **LANTIBIOTICELE**) pentru a facilita formarea porilor și împiedicarea sintezei de peptidoglican parietal.

lipidul A – glicolipid, în mare parte, responsabil pentru activitatea endotoxică a lipopolizaharidului (LPS) și pentru capacitatea LPS de a acționa ca un **ACTIVATOR POLICLONAL**. La enterobacterii este format din diglucozamine substituie, legate $\beta 1 \rightarrow 6$; la *ESCHERICHIA COLI* legăturile sunt de tip $\beta 1 \rightarrow 4$; la unele bacterii capabile de fotosinteză diglucozamina este

înlocuită cu un monomer de diaminohexoză (de exemplu, 2,3-diamino-2,3-didezoxiglucoză la *Rhodopseudomonas viridis*). Fiecare dizaharid este complet substituit cu AÇIZI GRAȘI saturați (C_{12-16}), inclusiv 3-hidroxiacizi (de obicei, acid 3-hidroximiristic), grupări fosfat și regiunea oligozaharidică centrală (atașată prin intermediul unui 2-ceto-3-dezoxioctonat de atomul de carbon din poziția 6 a GLUCOZAMINEI nereduse). La multe enterobacterii acizii grași hidroxiilați sunt 3-O-acilați și formează structuri caracteristice de acizi 3-miristoxi-miristici. La *Brucella* spp., acidul 3-hidroximiristic este absent, iar la *Pseudomonas aeruginosa* sunt prezenți acizi grași hidroxiilați în poziția 2; v. ENDOTOXINĂ; LIPOLIZAHARID.

LIPMANN, Fritz Albert (1899-1986) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1953), pentru descoperirea COENZIMEI A și stabilirea importanței acesteia în metabolismul intermediar.

lipofecție – transferul de ADN mediat de LIPIDE, în care veziculele membranare artificiale (LIPOSOMI), preparate din lipide cationice interacționează cu ADN, formând complexe stabile. După fuziune cu membrana citoplasmică asigură transferul eficient în celule.

lipofil (sin. hidrofob) – substanță având mare afinitate, capacitate de dizolvare sau de amestec cu lipidele sau cu alte molecule nepolare.

lipoglican – heteropolizaharid imunogen cu catenă lungă, legat covalent de lipidele membranare și inclavat în membrana celulară la *Mycoplasma* spp. Seamănă cu lipopolizaharidul bacteriilor Gram-negative, dar nu conține fosfat și nici „scheletul” lipidului A. Prezența sa conferă stabilitate membranei celulare și favorizează aderența bacteriei de receptorii celulelor animale. Este antigenic și stimulează anticorpogeneza. Un compus chimic similar, conținând MANOZĂ și GLUCOZĂ, este prezent la unele specii din domeniul ARCHAEA (*Thermoplasma* spp. și, probabil, alte microorganisme arheane lipsite de perete celular), ca o fracțiune majoră a lipidelor celulare, cu rol esențial în supraviețuirea acestora în izvoarele fierbinți (asigură stabilitatea membranei); v. ARCHAEA.

Lipomyces – (micol.) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae, subfamilia Lipomycetoidae) cu celule vegetative sferice sau ovoide, cele mai multe având o capsulă groasă, mucoasă. Reproducerea prin înmugurire multilaterală. Mugurii „activi” se pot conjuga cu muguri de pe alte celule sau de

pe aceeași celulă. În absența conjugării atât ei cât și celula-mamă se pot transforma în ASCE care conțin 1-16 ASCOSPORI/ască, elipsoidali sau alungiți, netezi sau rugoși, având striatii longitudinale și culoarea chihlimbarului. Celulele bătrâne acumulează lipide sub formă de globule. Nu fermentează, nu asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q9. Prezente în sol. Specii: *L. lipofar*, *L. anomalus*, *L. starkey*, *L. tetrasporus*, *L. kononenkoae*.

lipoplexe (Felgner, 1997) – structuri artificiale asemănătoare virusurilor, formate spontan prin amestecul lipidelor cationice cu PLASMIDELE, în care structuri lipidice tubulare formează un înveliș ce protejează molecula de ADN. Utilizabile în terapia genică, pentru favorizarea TRANSFECȚIEI ADN cu mare ușurință în celule. Perfectibile prin inserția pe suprafața externă a unor molecule de proteine, care le dirijează spre anumite tipuri de celule-țintă. Evită dezavantajele virusurilor ca VECTORI DE CLONARE a genelor.

lipopolizaharid (E. *LipoPolySaccharide*: LPS) – component structural complex (~10 kDa) al celei mai expuse jumătăți din membrana externă a bacteriilor Gram-negative. Într-o moleculă de lipopolizaharid se disting trei regiuni legate covalent: LIPIDUL A, regiunea oligozaharidică centrală și polizaharidul O. Lipidul A se află cel mai la interior și este format din șase lanțuri de acizi grași (uneori hidroxiilați) legate de două glucozamine. Regiunea oligozaharidică centrală ramificată conține glucide, adesea neobișnuite, și are o structură similară în cazul tulpinilor bacteriene strâns înrudite. Polizaharidul O, cel mai periferic component, cu o compoziție foarte variabilă reprezentată de aproximativ 50 de unități repetate (un tetrazaharid ramificat conținând și glucide atipice) determină specificitatea antigenică a unei anumite tulpini bacteriene; v. ENDOTOXINĂ; LIPID A.

lipoproteina Braun – lipoproteină cu masă moleculară mică (7,5 kDa), produs al genei *lfp* de la *ESCHERICHIA COLI* și alte enterobacterii, având probabil formă de bastonaș, prezentă în fiecare celulă în 10^5 - 10^6 copii, în spațiul periplasmic. O treime din aceste molecule împreună cu OmpA participă la legarea stratului de peptidoglican (MUREINĂ) de MEMBRANA EXTERNĂ. Lipoproteina Braun este sintetizată ca precursor cu un PEPTID SEMNAL. În imediata vecinătate a situsului de clivare a peptidului semnal se află o cisteină modificată prin substituție cu diacil-glicerol, care permite cataliza mediată de SEMNALAZĂ. După clivare, o moleculă de acid gras este

atașată de cisteina N-terminală. Semnalaza este inhibată de globomicină (antibiotic peptidic).

lipoproteine – proteine conjugate cu lipide, solubile în soluții apoase. În plasma sanguină, lipoproteinele reprezintă forma de transport al lipidelor și, în funcție de mobilitatea electroforetică, se împart în: HDL (*High Density Lipoprotein*; lipoproteine cu densitate mare), LDL (*Low Density Lipoprotein*; lipoproteine cu densitate mică) și VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*; lipoproteine cu densitate foarte mică); v. PROTEOLIPIDE.

liposan – bioemulsificator produs de *Candida lipolytica* cultivată pe hexadecan.

liposomi – structuri artificiale sferice (diametru 0,025-0,1 μm), alcătuite dintr-un dublu-strat lipidic (unic sau multiplu) la exterior și o soluție apoasă la interior (fig. L4). Se pot forma spontan când o suspensie de fosfolipide este dispersată în soluție apoasă. Au utilizări multiple permițând încapsularea enzimelor, a unor medicamente pe care le protejează de degradarea metabolică, evitând efectul toxic general, care s-ar manifesta dacă ar fi introduse direct în circuitul sangvin. Ca IMUNOLIPOSOMI, în care s-au încorporat anticorpi față de antigenele de suprafață ale unor celule, permit dirijarea unor medicamente spre celulele-țintă specifice, cu care fuzionează, fiind ușor endocitați.

lipozom – v. LIPOSOMI.

Lipothrixviridae (Gr. *lipo* = gras, grăsime; *thrix* = fir de păr) – familie de virusuri cu formă bacilară rigidă sau filamentoasă, având diametrul de 24-38 nm, lungimea de 410-1950 nm, cu înveliș extern terminat asimetric la extremități, fără proeminențe pe suprafață. Genom ADN d.c. linear, monopartit (15,9-56 kbp), organizat în operoni, codifică proteine structurale și nestruurale. Înveliș extern: glicolipide și fosfolipide, difitaniltetraeteri de la celula-gazdă. Răspândire: Islanda,

Italia, SUA (*Yellowstone National Park*). Gazdă: Archaea. Patru genuri: 1) *Alphalipothrixvirus* („specia” tip și unica: *Thermoproteus tenax virus 1* – TTV-1); 2) *Betalipothrixvirus* („specia” tip: *Sulfolobus islandicus filamentous virus* – SIFV); 3) *Gammalipothrixvirus* („specia” tip și unica: *Acidianus filamentous virus 1* – AFV-1); 4) *Deltalipothrixvirus* („specia” tip și unica: *Acidianus filamentous virus 2* – AFV-2). Transmitere realizată prin difuziunea pasivă în medii.

lipoxine (abrev. LX) – (imunol.) substanțe din categoria EICOSANOIDELOR, produse prin acțiunea lipooxigenazelor asupra ACIZILOR GRAȘI polinesaturați, ca ACIDUL ARAHIDONIC și acidul eicozapentaenic. Au rol în vasodilatația capilarelor și arteriolelor, în CHEMOTAXIE; inhibă activitatea CELULELOR NK. Cele mai active sunt LXA₄ și LXB₄.

Listeria – gen de bacterii Gram-pozitive cu formă de bacil (0,4-0,5 × 0,5-2,0 μm) sau cocoide, izolate sau în grupuri mici, mobile, cu flageli peritrihi (la temperatura de 20-25°C). Facultativ anaerobe, CHEMOORGANOTROFE, utilizează fermentativ GLUCOZA cu producere de L(+)-lactat. Produce colonii caracteristice albastre-verzui, dacă sunt examinate sub o iluminare oblică. Larg răspândite în sol, materie vegetală în descompunere, fecale de la om și animale sănătoase etc. Unele specii sunt patogene pentru om și unele animale (LISTERIOZA, toxiinfecții alimentare grave etc.). Frecvent oportuniste. Supraviețuiesc în leucocite, pot fi transmise transplacentar. Specia tip: *Listeria monocytogenes*. Alte specii: *L. innocua* (nepatogenă), *L. welshimeri*, *L. seeligeri*, *L. grayi*, *L. murrayi*).

listeriolizină O (LLO) – toxină din familia citolizinelor formatoare de pori, dependente de colesterol, produsă de *Listeria monocytogenes* în cursul infecțiilor intracelulare. Activă la

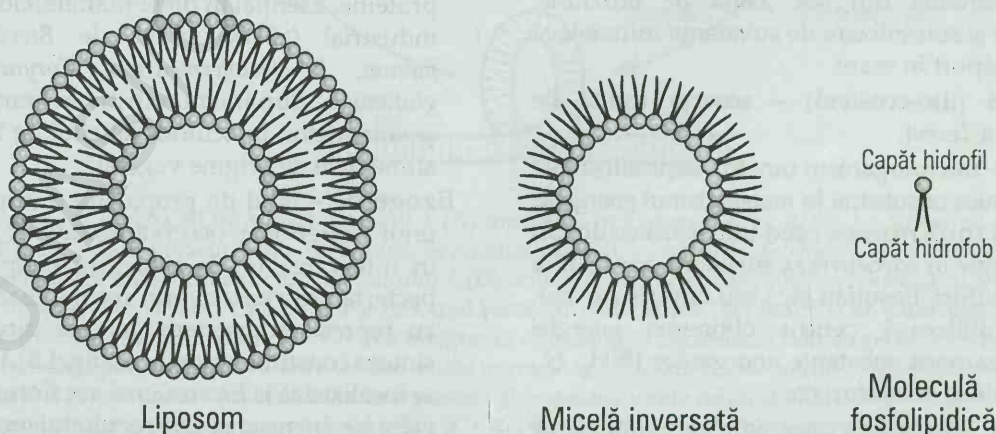


Fig. L4. Reprezentare schematică a aranjării moleculelor fosfolipidice în liposomi și în micle inversate.

pH acid (pH <6,0 în fagosom), inactivă sau slab activă la pH 7,0 în citoplasmă. Această particularitate asigură protecția celulei de liză și implicit supraviețuirea intracelulară a bacteriei. La pH acid monomerii solubili de LLO interacționează cu membrana plasmatică a celulei-gazdă, probabil prin legarea de colesterol, se asociază cu alți monomeri, prin LEGĂTURI DE HIDROGEN. Oligomerii formați determină apariția de pori cu diametrul de 25-30 nm. La pH neutru molecula de toxină se depliază și pierde capacitatea de a forma pori.

listerioză – maladie rară la om produsă de *Listeria monocytogenes*, cu transmitere orală (bacteria rezistă în laptele pasteurizat), congenitală, respiratorie (înhalare), venerică. Afectează fătul, noul născut, persoanele cu deficit imunitar și cele tratate cu imunosupresoare. Forme clinice: meningoencefalită, septicemie, avort, tumori foarte severe. Boli la bovine, ovine și caprine în regiuni temperate prin consum de furaje însilozate, incomplet fermentate (pH >5,5). *Listeria monocytogenes* nu se multiplică în furajele însilozate corect (pH 4,0-4,5).

Listonella – gen nou de bacterii (familia Vibrionaceae), care include *Vibrio damsela* și *V. pelagicus*; v. **VIBRIO**.

litieră (E. litter) – (ecol. microorg.) ansamblul materialului vegetal recent căzut pe sol, numai parțial descompus, în care organele plantelor sunt încă decelabile.

litmus (sin. indicator turnesol) – pigment cu compoziție complexă, puțin cunoscută, izolat din *Rocella tinctoria* și din alți LICHENI; utilizat în microbiologie ca indicator de pH în mediile de cultură. Sub forma unei soluții de turnesol 10%, intră în compoziția MEDIULUI DRIGALSKI, un mediu de cultură diferențial. Are culoare roșie la pH 4,5 și albastră la pH 8,3.

litoral – domeniu de interfață dintre ECOSFERA marină și LITOSFERĂ, cu microbiotă predominantă din sol. Zonă de eroziune, spălare și solubilizare de substanțe minerale și de transport în mare.

litosferă (lito-ecosferă) – scoarță rigidă de înveliș a Terrei.

litotrof – microorganism care folosește substanțe anorganice ca substrat în metabolismul energetic. Poate fi FOTOLITOTROF, când utilizează ca donori de energie în FOTOSINTEZĂ substanțe anorganice (sulf, sulfuri, tiosulfuri etc.) sau CHEMOLITOTROF, când utilizează pentru obținerea energiei oxidarea unor substanțe anorganice (NH₃, H₂, sulf, sulfuri, tiosulfuri etc.).

lixiviere – separarea unor substanțe solubile de materialele insolubile în care sunt incluse cu

ajutorul unui solvent adecvat și trecerea lor în soluție.

lizat – produsul lizei celulare.

liză – proces de dezintegrare a învelișurilor celulare (la bacterii, PERETELE CELULAR și MEMBRANA CITOPASMATICĂ) urmat de eliberarea conținutului celular. Poate fi determinată de virusuri (bacteriofagi, micofagi), microorganisme (bacterii litice, fungi) ca și de factori neanimați: forțe mecanice (vibrații ultrasonice, prese speciale), enzime (LIZOZIM), detergenți, sodium dodecilsulfat (SDS) sau TRITON X-100, care dezintegrează membrana citoplasmică prin îndepărtarea lipidelor sau EDTA care îndepărtează Ca²⁺, ce protejează structura globală a celulei.

+**liză** – element de compunere (sufix) cu semnificația „dezintegrare”, „descompunere”, „disoluție” de exemplu, dezintegrarea celulelor prin lezarea pereților sau membranelor celulare: bacterioliză, hemoliză etc.

liză de la exterior (E. lysis from without) – (virol.) termenul definește procesul de liză al celulei-gazdă determinat de adsorbția unui număr mare de particule virale pe suprafața acesteia; este tipic în cazul bacteriofagilor T adsorbiți pe suprafața celulelor bacteriene.

liză mediată celular – (imunol.) liza unor celule-țintă sub acțiunea LIMFOCITELOR T CITOLITICE prin contact intercelular.

+**lizină** – agent (toxină, anticorp, enzimă etc.) care produce liza celulelor. Termenul este folosit ca sufix pentru formarea unor cuvinte ca bacteriolizină, citolizină etc.

lizină (simbol Lys sau K) – L-lizina este un aminoacid diamino-monocarboxilic, H₂N-[CH₂]₄-CH(NH₂)-COOH (146 Da), acid 2,6-diaminohexanoic, codificat în sinteza proteinelor de codonii AAA și AAG. Prezent în cantitate mare în ovalbumină, cazeină, gelatină etc. Rol important chimic și structural în proteine. Esențial în dieta mamiferelor. Produs industrial (>35000 t/an) de *Brevibacterium flavum*, *B. lactofermentum*, *Corynebacterium glutamicus*. Supliment nutritiv în hrana omului și animalelor, înlocuind deficitul de lizină din alimentele de origine vegetală.

lizogenie – mod de propagare transmisibilă a unui bacteriofag (BACTERIOFAGUL λ) constând în integrarea lui în structura cromosomului bacterian ca PROFAG, prin recombinare, asociat cu represia transcrierii genelor care codifică sinteza constituenților virali (fig. L5). Profagul λ se localizează la *ESCHERICHIA COLI* între OPERONII gal și bio. Integrarea este rezultatul recombinației între situsurile specifice de legare att (attachement

site: *att*), situate pe CROMOSOMUL BACTERIAN și pe cel fagic, condiționată de secționarea prealabilă a celor două genomuri de către ENDONUCLEAZA *ter* („terminază”) și implică intervenția unei enzime, INTEGRAZA (produs al genei virale *int*), precum și a două proteine bacteriene (codificate de genele *hip* și *him*). Integrarea bacteriofagului λ are loc printr-un proces unic de RECOMBINARE INTEGRATIVĂ (RECOMBINARE LA SITUS SPECIFIC). Deoarece omologia dintre situsuri nu este perfectă, la baza acestui proces stă activitatea unor enzime specifice care efectuează secțiuni decalate în raport cu axul de simetrie al unor secvențe relativ omologe

cu formare de EXTREMITĂȚI COEZIVE în genomul bacterian și în cel fagic, care permit legarea încrucișată și integrarea ca profag. Lizogenia este condiționată de prezența unei molecule de REPRESOR și de legarea acestuia de regiunea OPERATOR pentru blocarea activității genelor structurale. Profagul este transmis în cursul diviziunii bacteriilor lizogene în același mod ca și celelalte gene bacteriene normale. Starea de lizogenie este perturbată de fenomenul de INDUCȚIE LITICĂ „spontană” (cu frecvență mică) sau cu o frecvență mărită sub acțiunea unor agenți inductori (radiații UV, radiații X, peroxizi, agenți alkilanți etc.), prin care profagul

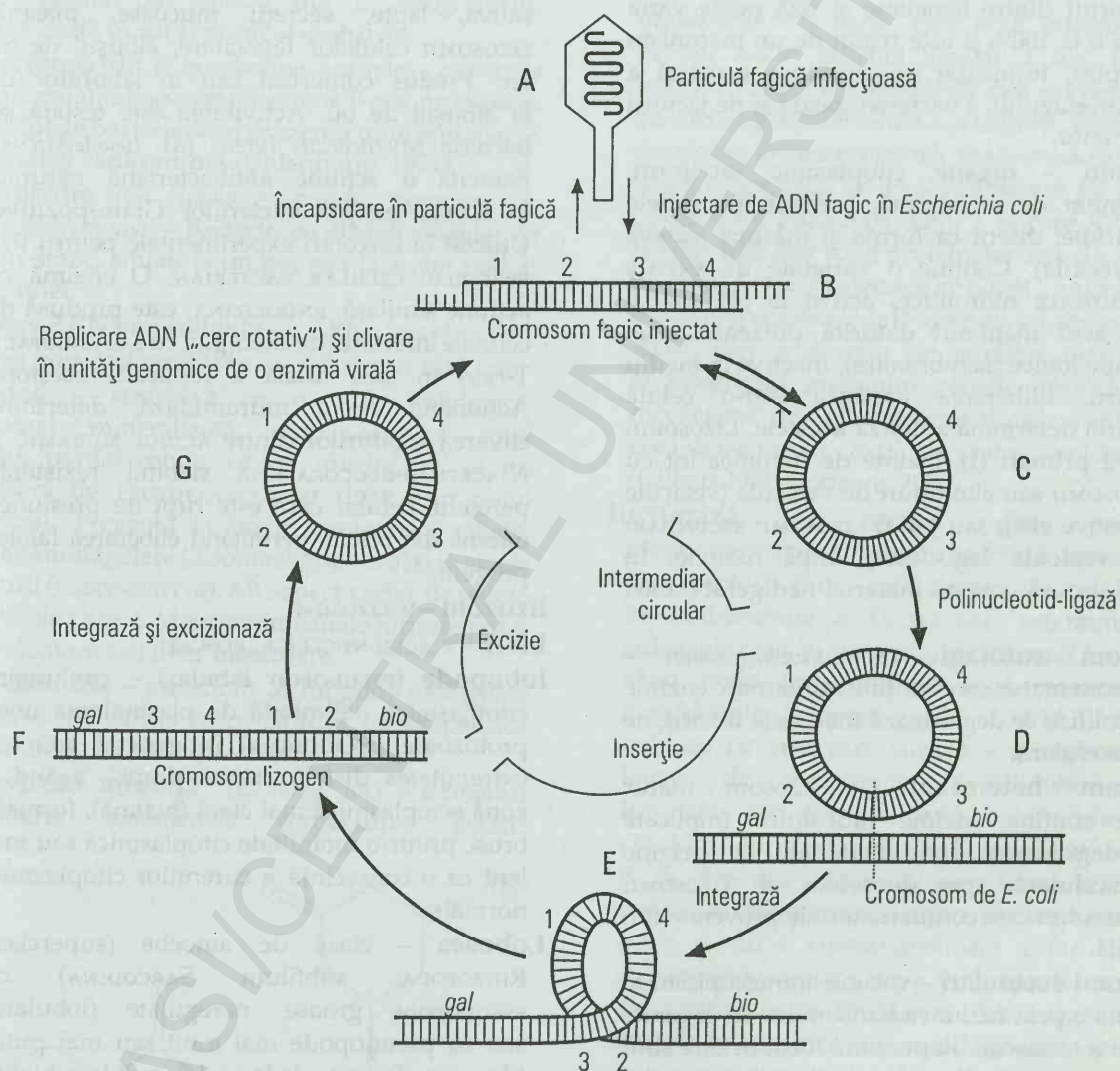


Fig. L5. Inserția și excizia ADN λ . Bacteriofagul λ (A) injectează în *Escherichia coli* ADN d.c. linear cu extremități adezive (B) care, odată ajuns în celula bacteriană, se circularizează (C). Polinucleotid-ligaza bacteriană închide cele două breșe monocatenare din structura genomului λ (D). Intermediarul circular λ interacționează cu cromosomul bacterian între genele *gal* și *bio*. Genomul λ și genomul bacterian sunt „rupte” și reunite la un situs unic al fiecăruia (*att*), sub acțiunea integrazei virale: ADN λ este integrat în cromosomul bacterian. Ordinea genelor virale este: 3, 4, 1, 2, corespunzând permutării circulare a ordinei virale normale 1, 2, 3, 4 (E). Cromosomul *E. coli* este lizogen pentru bacteriofagul λ (F). În cazul inducției litice, excizionaza și integrază virale asigură excizia ADN λ și conversia lui circulară, cu revenire la ordinea originală a genelor (G). Replicarea genomului λ și clivarea lui specifică realizată de o enzimă virală, asigură formarea de extremități adezive înainte de împachetarea în alte capside fagice.

trece în stare autonomă ca GENOM VEGETATIV care se replică, lizând celula cu formare de fagi progeni. Unii bacteriofagi (P1 de la *E. coli*) persistă ca o plasmidă circulară autonomă, plasmida P1. Alții, ca bacteriofagul F116 de la *Pseudomonas aeruginosa*, se integrează uneori în plasmide.

lizogenizare – conversia unei bacterii normale (nelizogenă) într-o celulă lizogenă prin infectarea cu un bacteriofag temperat, al cărui genom este integrat în CROMOSOMUL BACTERIAN ca PROFAG și se replică sincron cu genele acestuia. BACTERIA LIZOGENĂ este imună față de suprainfecția cu același bacteriofag. Raportul dintre lizogenie și liză poate varia de la 0 la 100% și este reglat de un mecanism complex, influențat de structura genetică a bacteriofagului, a bacteriei-gazdă și de factorii de mediu.

lizosom – organit citoplasmic sacciform, delimitat de membrană, prezent în celulele eucariote; diferit ca formă și mărime (câteva sute/celulă). Conține o varietate de ENZIME LIZOSOMALE hidrolitice, active la pH 4,8-5,0 (pH acid menținut datorită prezenței unei pompe ionice membranare), inactive în mediu neutru. Eliberarea acestora într-o celulă moartă determină autoliza acesteia. Lizosomii pot fi primari (I), înainte de fuziunea lor cu FAGOSOMII sau alte tipuri de vezicule (vezicule digestive etc.), sau pot fi LIZOSOMII SECUNDARI (II, vezicule fagocitare) după fuziune. În final, pot să conțină material nedigerat (CORPI REZIDUALI).

lizosom autofagic (*E. autophagosome*) – lizosom matur care conține numeroase enzime hidrolitice ce degradează materiale de origine intracelulară.

lizosom heterofagic – lizosom matur care conține enzime hidrolitice implicate în degradarea unor materiale cu origine extracelulară, spre deosebire de LIZOSOMII AUTOFAGICI care conțin materiale provenite din celulă.

lizosomi secundari – vacuole intracitoplasmice formate prin fuziunea lizosomilor cu organite sau cu FAGOSOMI. Reprezintă locul în care sunt digerate resturile metabolismului celular și corpii străini. Substanțele nedigerabile și resturile lizosomilor secundari formează CORPI REZIDUALI.

lizostafină – enzimă (EC 3.5.1.-; 22 kDa; prepro-precursorul de la *Staphylococcus simulans* are 389 de aminoacizi și 42,19 kDa), BACTERIOCINĂ produsă de *Staphylococcus staphylolyticus*, *S. simulans*, cu acțiune endopeptidazică.

Clivează legăturile glicină-glicină din structura PEPTIDOGLICANULUI. Rol fiziologic în modelarea moleculei sacciforme de MUREINĂ. Utilizată în terapeutică pentru limitarea dezvoltării stafilococilor rezistenți la antibiotice în nazofaringe.

lizozim (sin. muramidază) – enzimă (*N*-acetil-muramidază; endo- β -*N*-acetil-muramid-glicanhidrolază; EC 3.2.1.17) ce hidrolizează legăturile $\beta 1 \rightarrow 4$ -glicozidice dintre acidul-*N*-acetil-muramic și *N*-acetil-glucozamină din PEPTIDOGLICANUL peretelui celular bacterian. Prezent în natură în diferite medii de origine animală: lacrimi, salivă, lapte, secreții mucoase, plasmă, LIZOSOMII celulelor fagocitare, albușul de ou etc. Produs comercial sau în laborator de la albușul de ou. Activitatea este testată pe bacteria *Micrococcus luteus* (*M. lysodeikticus*). Exerciță o acțiune antibacteriană naturală în special asupra bacteriilor Gram-pozitive. Utilizat în cercetări experimentale pentru liza PERETELUI CELULAR BACTERIAN. O enzimă cu acțiune similară, ENDOLIZINA, este produsă de celulele infectate (de exemplu, cu BACTERIOFAGII T-PAR) în faza finală a replicării acestora. Acționând ca o muramidază, determină clivarea legăturilor dintre ACIDUL MURAMIC și *N*-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ slăbind rezistența peretelui celular care este rupt de presiunea internă din celulă, permițând eliberarea fagilor progeni.

lizozom – v. LIZOSOM.

LNA – v. ACIZI NUCLEICI „BLOCAȚI”.

lobopode (PSEUDOPOD lobular) – prelungire citoplasmică delimitată de plasmalema unor protozoare (SARCODINA) în general lată, cu extremitatea distală „tăiată drept”, având o zonă ectoplasmică mai clară (hialină), formată brusc printr-o mobilitate citoplasmică sau mai lent ca o consecință a curenților citoplasmici normali.

Lobosea – clasă de amoebe (superclasa RHIZOPODA; subfilum SARCODINA) cu PSEUDOPODE groase, neregulate (lobulare) sau cu pseudopode mai mult sau mai puțin filiforme, derivate de la un lob mai larg hialin. Uzual uninucleate. Formele multinucleate nu formează PLASMODII. Unele specii pot forma CHIȘTI rezistenți. Absența SOROCARPILOR, a SPORANGILOR sau altor corpi fructiferi similari. Include subclasa Gymnamoebia cu ordinele AMOEBIDA, PELOBIONTIDA și Schyzopyrenida, și subclasa TESTACEALOBOSIA cu ordinele ARCELLINIDA și TRICHOSIDA.

locúl (L. dim. *locus* = loc mic, cutiuță) – termenul descrie „camerele” mici, unice sau multiple prezente la foraminifere.

locus genetic (E. *locus*; pl. *loci*) – termenul exprimă poziția unei anumite GENE, a unui OPERON sau a unei mutații în structura CROMOSOMULUI sau a altui REPLICON (PLASMIDE).

Lodderomyces – (micol.) gen de LEVURI (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferoidale, elipsoidale sau cilindrice care se reproduc prin înmugurire multilaterală; formează PSEUDOMICELIU. Au ASCE persistente cu 1-2 ASCOSPORI netezi, alungiți sau fusiformi. Fermentează; nu utilizează NO_3^- . Conțin coenzima Q9. Specia tip: *L. elongosporus*, prezentă în sol și în suc de fructe.

lollipops (din E. bomboane, acadele) – particule anormale ale BACTERIOFAGILOR T-PAR, produse în celulele bacteriene în prezența unui aminoacid analog canavaninei (Uhlenhopp, 1974).

lofotrihe (Gr. *lopho* = panaș, pompon; E. *lophotrichous*) – bacterie cu flageli dispuși ca un smoc, situați la un pol sau la ambii poli ai celulei.

longs ARN non codants – v. ARN LUNG FĂRĂ COD.

long non-coding RNAs – v. ARN LUNG FĂRĂ COD.

lorică – structură ca o cutie celulozică, uzual mineralizată, care acoperă total sau parțial celula, ca un înveliș lax, ce nu aderă de PROTOPLAST, fixat doar prin polul bazal. Prezentă la unele protozoare ciliate, choanoflagelate (Zoomastigophora) și la algele aurii (CHRYSTOPHYTA). Au aspect variat, de pâlnie sau de clopot. Microorganismele loricate pot fi sedentare sau liber înotătoare.

lovastatină – metabolit al fungilor *Aspergillus terreus*, *Monascus ruber*, utilizat în terapia medicală ca antihipercolesterolemic.

„**lovitură mortală**” (E. *lethal hit*) – termenul descrie fenomenele consecutive legării

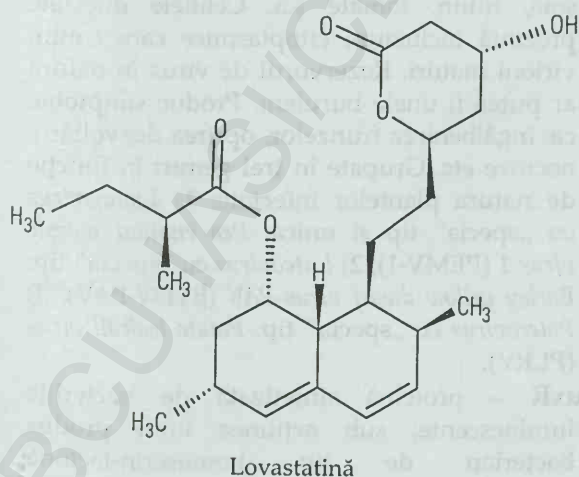
ireversibile a LIMFOCITELOR T_C (T_{CL}) de celulele-țintă: polimerizarea PERFORINEI în membrana celulei-țintă, EXOCITOZA granulelor din limfocit, introducerea în celula-țintă a Ca^{2+} și a enzimelor inductoare ale APOPTOZEI (GRANZIME) și sfârșitul letal al acesteia.

LPS – v. ENDOTOXINĂ; LIPOPOLIZAHARID.

LTR (E. *Long Terminal Repeats*) – v. SECVENȚE LUNGI TERMINALE REPETATE.

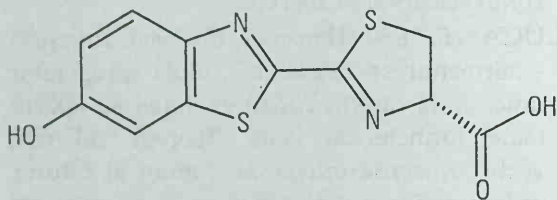
LUCA (E. *Last Universal Common Ancestor*) – termenul se referă la „celula”-progenitor unic, de la care în cursul evoluției au apărut toate formele de viață. Teoretic cel mai vechi ANCESTOR UNIVERSAL comun al tuturor organismelor actuale, care ar fi posedat un genom ARN: mesajul genetic a fost inițial înscris în molecule ancestrale mai simple, care au coexistat în interiorul unor entități „celulare” primitive, în care proteinele moderne au apărut după o perioadă de evoluție bazată pe ARN („lumea vie bazată pe ARN”), în care ARN ar fi îndeplinit atât rolul proteinelor actuale, cât și pe cel al ADN. Proteinele ar fi fost „inventate” de ARN și acestea, odată apărute, au „inventat” ADN, care a devenit un purtător mai fidel al integrității mesajului genetic, protejat de mecanisme de autocorectare și care a marcat ceea ce s-a numit „explozia viului” pe Pământ (Gilbert 1968; Forterre, 2000).

luciferază – enzimă din grupul monooxigenazelor (oxidoreductază specifică de specie), care catalizează reacțiile de bioluminescență a LUCIFERINEI sau a altor substanțe care, în stare energizată, emit lumină când revin la starea de bază, neexcitată. Luciferazele bacteriene (EC 1.14.14.3) sunt oxidaze cu structură simplă – glicoproteine legate de membrane la *Photobacterium leiognathi* sau cu structură heterodimerică (75 kDa) formată din două subunități α și β la *Beneckea* (*Lucibacterium harveyi*). Este codificată de operonul *lux* care pe lângă genele *lux-a* și *lux-b* corespunzătoare celor două subunități codifică câteva polipeptide cu rol în LUMINESCENȚĂ. Producerea luciferazei este indusă de un AUTOINDUCTOR, N-(β -cetocaproil) homoserin-lactona la *Vibrio fischerii*, care se acumulează în mediul de cultură și declanșează sinteza enzimei când atinge o concentrație-prag. Bacteriile nu sunt luminescente decât în culturi dense, când pot produce și acumula suficient autoinductor. În celulele foarte strălucitoare enzima poate ajunge la 5% din proteina celulară. Genele clonate în diferite plante și animale sau în biocaptatorii care conțin celule imobilizate



produc lumină, ceea ce demonstrează activitatea sistemului; v. QUORUM SENSING.

luciferină – acid 4,5-hidro-2-(6-hidroxi-2-benzo-tiazolil)-4-tiazol-carboxilic, substrat organic la licurici (*Photinus pyralis*) care, sub acțiunea LUCIFERAZEI, în prezența O_2 și a ATP, produce lumină (emisie de fotoni). La alte organisme natura luciferinei este necunoscută.



La unele bacterii acest rol ar reveni unor aldehide cu lanț lung, derivate ale acizilor grași, printr-o reacție catalizată de un complex enzimatic codificat de genele: *luxC*, *luxD* și *luxE*.

Lugol – soluție iod-iodurat: iod metaloid 5,0 g + iodură de potasiu 10,0 g + apă distilată *ad* 100 ml. Utilizată, în soluții diluate, în COLORAȚIA GRAM ca și pentru evidențierea granulațiilor de AMIDON, granulațiilor de GLICOGEN și a CHIȘTILOR de *ENTAMOEBA HISTOLYTICA*.

luminescență – tip special de reacție, de conversie a energiei chimice în energie luminoasă, prin care, în loc să fie eliberată sub formă de căldură (ca în cele mai multe reacții chimice), energia este folosită pentru excitarea specifică a unei molecule ce eliberează energie sub formă de fotoni; v. BIOLUMINESCENȚĂ.

lupus sistemic eritematos – (*imunol.*) maladie cronică autoimună cu efect distructiv (**lupus**) asupra unui număr mare de țesuturi (**sistemic** sau generalizat), **eritematos** (cu erupții cutanate în fazele acute) și manifestări clinice plurifocale extrem de diverse, producând artrite, glomerulonefrite, anemii hemolitice, trombocitopenii, afectări ale sistemului nervos central etc. Se observă prezența celulelor lupice (polimorfonucleare) care au fagocitat nucleii altor celule în măduva oaselor cu posibilitatea trecerii în sângele circulant. De asemenea, se constată prezența unui număr însemnat de anticorpi serici antileucocitari, antimușchi neted de stomac, antieritrocitari, antiplachetari, antiribosomal și în special anti-ADN d.c. (nuclear). Existența ADN liber în sânge este urmată de formarea de complexe anticorpi/ADN (în care ADN joacă rolul de HAPTENĂ), care sunt depozitate în țesuturi cu efecte patogene directe (glomerulonefrite cu

COMPLEXE IMUNE, artrite, vascularite, erupții cutanate). Anticorpii anti-ADN (IgG) dau reacții încrucișate cu polizaharidele bacteriene, cu proteinele fibrilare ale CITOSCHELETULUI, cu CARDIOLIPINA etc. ANAFILATOXINELE eliberate prin activarea SISTEMULUI COMPLEMENT de către complexele imune inițiază diferite reacții inflamatorii locale. Anticorpii antinucleari (ANA), care reacționează cu nucleii de diferite origini dar și cu antigenele nucleare ale gazdei, se fixează pe nucleii multor țesuturi. Nu se cunoaște mecanismul de alterare a toleranței la *SELF* și nici modul de declanșare și evoluție a bolii. Au fost incriminate genele COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE, o bază genetică complexă poligenică încă nedefinită, precum și posibilitatea existenței unui RETROVIRUS-declanșator sau a unui dezechilibru al hormonilor de sex. Frecvența este mai mare la femei decât la bărbați (9:1). Prezent în faza finală a imunodeficienței produsă de HIV (SIDA).

LURIA, Salvador Edward (1912-1991) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1969) împreună cu Alfred D. HERSHEY și Max DELBRÜCK, pentru descoperirile privitoare la structura genetică și mecanismul replicării virusurilor.

Luteoviridae – familie de virusuri cu virioni sferici și contur hexagonal, având diametrul 25-30 nm și genom ARN m.c. linear de tip «+» (5,3-5,7 kb). ARN viral este infecțios și funcționează atât ca genom cât și ca ARNm. Singura proteină tradusă direct de la ARN genomic este ARN polimeraza; celelalte proteine structurale și nestructurale sunt traduse de la molecule de ARN subgenomic (ARNsg). Virionii pot conține și molecule de ARN satelit. Infectează mai multe plante mono- și dicotiledonate prin intermediul afidelor (transmitere persistentă): orz, cartof, soia, tutun, tomate ș.a. Celulele infectate prezintă incluziuni citoplasmice care conțin virioni maturi. Rezervorul de virus în natură ar putea fi unele buruieni. Produc simptome ca: îngălbenirea frunzelor, oprirea dezvoltării, necroze etc. Grupate în trei genuri în funcție de natura plantelor infectate: 1) *Enamovirus* cu „specia” tip și unică: *Pea enation mosaic virus 1* (PEMV-1); 2) *Luteovirus* cu „specia” tip: *Barley yellow dwarf virus-PAV* (BYDV-PAV); 3) *Polerovirus* cu „specia” tip: *Potato leafroll virus* (PLRV).

luxR – proteină sintetizată de bacteriile luminescente; sub acțiunea unui produs bacterian de tip homoserin-lactonă

(AUTOINDUCTOR); stimulează exprimarea genelor ce codifică sinteza LUCIFERAZEI.

LWOFF, André Michel (1902-1994) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1965) împreună cu Jacques L. MONOD și François JACOB, pentru descoperirile privitoare la reglarea genetică a enzimelor și pentru sinteza virusurilor.

LYNEN, Feodor Felix Konrad (1911-1979) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1964) împreună cu Konrad BLOCH, pentru lucrările referitoare la mecanismul și reglarea metabolismului colesterolului și acizilor grași.

Lyngbya (după numele botanistului danez Hans Christian LYNGBYE, 1782-1832) – gen de cianobacterii (subgrupa 3, ordinul Oscillatoriales) reprezentat de filamente formate din celule mult mai scurte decât late, cu particularități foarte asemănătoare celor de la *Oscillatoria*. TRIHOMUL are un diametru variabil de la 1,0 la 80 μm (*L. majuscula*). Celulele apar ca discuri stivuite, septul transversal fin care le separă fiind vizibil la microscopul fonic. Constricțiile la nivelul septurilor transversale sunt vizibile sau absente. Trihoamele sunt imobile datorită prezenței unei teci distincte și persistente, care poate fi fină (vizibilă prin microscopie în contrast de fază) sau laminată și, eventual, multistratificată. La speciile

marine este colorată în galben datorită unor pigmenți caracteristici, care absorb radiațiile UV (*scitonemine*). După fragmentare, trihoamele eliberează scurte HORMOGONII care se mișcă lent, până când se formează teaca de înveliș, care le imobilizează; %GC: 43,3. Prezente în apele dulci și marine. *Lyngbya* face parte din grupul de cianobacterii, descris sub denumirea LPP (*Lyngbya*, *Phormidium*, *Plectonema*). Unele specii sunt patogene: *L. majuscula*, care sintetizează mai multe toxine din categoria APLISIATOXINELOR, produce dermatita înotătorilor („pruritul înotătorilor”) în apele de coastă din Hawaii și Japonia. *Lyngbya* este primul microorganism recunoscut în stare fosilizată pe Pământ, descoperit în roci cu o vechime de peste trei miliarde de ani (PRECAMBRIAN, eonul ARHAIC).

Lys – simbol pentru aminoacidul L-LIZINĂ (alternativ pentru K).

lysis from without – v. LIZĂ DE LA EXTERIOR.

Lyssavirus – gen din familia *Rhabdoviridae*; „specia” tip: virusul rabic.

Lyticum – gen de bacterii Gram-negative, în formă de bacili mari (0,6-0,9 \times 2,0-10,0 μm), drepti, flagelați peritrihi, endosimbiont la *Paramecium aurelia*. Produce o toxină care lizează rapid tulpinile sensibile. Specia tip: *Lyticum flagellatum* (particula λ). Alte specii: *L. sinuosum* (particula σ).

M

„Cuvântul este sunet și culoare.
E mesagerul gândului uman.”
Tudor VIANU (1898-1964)

μ – (miu; majusculă: **M**) – 1. a douăsprezecea literă a alfabetului grec; 2. simbol pentru factorul de multiplicare 10^{-6} (micro-).

m – simbol pentru: 1. masă; 2. molalitate; 3. metru (unitate fundamentală în SI pentru măsurarea lungimii); 4. mili+ (prefix SI cu semnificația 10^{-3}).

m – prefix în nomenclatura chimică pentru *meta*.

M – simbol pentru: 1. aminoacidul L-metionină (alternativ la Met); 2. molar (concentrație moli/l); 3. mega+ (prefix SI cu semnificația 10^6).

Ma (*Mega-annum*) – unitate de timp egală cu 1 milion (10^6) ani.

MAC (*E. Membrane Attack Complex*) – acronim pentru COMPLEXUL DE ATAC AL MEMBRANEI (SISTEMUL COMPLEMENT).

Macerozyme – preparat enzimatic utilizat pentru producerea PROTOPLASTILOR celulelor vegetale. Bogat în PECTINAZĂ, prezent în culturi fungice (*Rhizopus* spp.).

MACKINNON, Roderick (1956) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2003) pentru descoperirea canalelor din membranele celulare și în particular pentru studiile structurale și de mecanică ale canalelor ionice.

macro+ – element de compunere cu semnificația „mare” (ca dimensiune sau durată), „mai mare decât normal” (de exemplu: MACROEVOLUȚIE, MACROGLOBULINĂ, MACROMOLECULĂ etc.).

macrobentos – (*ecol. microorg.*) organisme bentonice cu dimensiuni mai mari de 1 mm lungime.

macrobiotă – (*ecol. microorg.*) organisme din sol cu dimensiuni mai mari de 40 mm; v. MEZOBIOTĂ; MICROBIOTĂ.

macrocapsulă – structură tipică pentru CAPSULA BACTERIANĂ, prezentă ca o formațiune morfologic distinctă, cu grosime mai mare de 0,2 μm, evidențiată prin tehnici citologice (colorații speciale) cu microscopul fonic. Acoperă de jur-împrejur fiecare celulă sau o pereche de celule bacteriene.

macrochist (*E. macrocyst*) – formă de latență prezentă la mixobacteriile superioare (*Chondromyces*, *Stigmatella* etc.) la care CORPII FRUCTIFERI apar ca structuri mai complexe datorită faptului că celulele individuale sunt învelite într-un sac comun, formând macrochistul, care după germinare eliberează CELULELE VEGETATIVE, capabile să „roiască” la suprafața mediului. La *Chondromyces apiculatus*, corpii de fructificare formează structuri arborescente cu un trunchi principal (peduncul) și ramuri alcătuite din produși de secreție întăriți, la extremitățile cărora se găsesc CHIȘTII mari strălucitori, închizând sute sau mii de celule individuale cu un perete gros, mai mici decât celulele vegetative, dar cu aceeași structură. Datorită structurii pedunculului, corpii de fructificare sunt situați deasupra mediului de cultură. La Myxomycetales, macrochiștii sunt stadii de rezistență formate în anumite condiții la *Dictyostelium discoideum*, *D. mucoroides* ș.a. Se formează când se agregă mixamoebale și agregatul se acoperă cu o teacă fibrilară: una dintre celule – celula fagocitară sau citofagică – crește și începe să fagociteze amoebele învecinate. Când această fază este încheiată, celula gigantă rămasă își formează un perete gros celulozic, NUCLEUL ei se divide pentru a forma numeroși nuclei mai mici. Rezultă un macrochist multinucleat care intră în stare de latență. În condiții favorabile are loc germinarea: PROTOPLASTUL macrochistului se divide în preamoebale mari uninucleate, care la rândul lor se divid pentru a forma mixamoebale vegetative cu dimensiuni normale, ce sunt eliberate când se rupe peretele macrochistului. Macrochiștii de la *Dictyostelium* ar fi un stadiu sexual al ciclului de viață. Nucleul mare al stadiului citofagic ar putea fi un ZIGOT. MEIOZA ar putea avea loc când nucleul se divide pentru a forma un chist multinucleat.

macroconidie (Gr. *makros* = lungi, mari; *konos* = praf) – CONIDIE cu dimensiuni mari, formată de anumiți fungi (*Fusarium* spp.).

macroevoluție – descrisă de Goldschmidt (1940) ca evoluție pe scară relativ mare, ce implică emergența unor grupuri întregi de organisme, ca de exemplu, plante cu flori sau mamifere. Corespunde în accepțiunea sa din biologia generală evoluției supraspecifice, care în cursul ERELOR geologice a dus la apariția categoriilor taxonomice superioare speciei (GENURI, FAMILII, ORDINE, CLASE, ÎNCRENGĂTURI) și evenimente care au drept urmare apariția de TAXONI superiori noi. Numită de Simpson (1944) „evoluție cuantică” (*quantum evolution*), macroevoluția implică o comutare mai mult sau mai puțin rapidă a unei populații mici spre o nouă stare de echilibru distinct, deosebit de cel ancestral (sinonim „megaevoluție”; Goldschmidt, 1940). Termen controversat în gândirea evoluționistă, în special prin comparație cu cel de MICROEVOLUȚIE. Unii autori „saltaționiști” consideră că macroevoluția și microevoluția au la bază aceleași mecanisme, în timp ce alții le consideră ca două procese calitativ diferite, atât în ceea ce privește continuitatea cât și mecanismele implicate. Pentru Bock (1979), microevoluția se referă la diferențe de grad ce deosebesc populațiile și subspeciile aceleiași specii, iar macroevoluția la familii, ordine și alte categorii taxonomice cu rang mai înalt, deosebirile dintre genuri fiind considerate la limita inferioară a macroevoluției.

macrofag – populație heterogenă de celule foarte mari (15-20 μm), cu NUCLEU relativ mic, citoplasmă bogată, COMPLEX GOLGI și sistem vacuolar (ENDOSOMI, FAGOSOMI, FAGOLIZOSOMI, LIPOSOMI) bine dezvoltate, cu mare varietate structurală, după natura țesutului în care se găsesc, după starea gazdei (normală, infectată) și diferențele funcționale asociate cu localizările anatomice (alveolare, peritoneale, splenice). Poartă peste 30 de tipuri de RECEPTORI: pentru Fc, sensibilitate sau rezistență la PROTEINAZE, pentru complement (C3b, C3d, C5a), pentru LIMFOKINE, FIBRONECTINE, glicoproteine și o serie de antigene cu rol în RĂSPUNSUL IMUN. Secretă peste 75 de substanțe biologice active: enzime (LIZOZIM, proteaze neutre, proteaze acide), lipide bioactive (PROSTAGLANDINA E_2 , TROMBOXAN B_2 , metaboliți ai ACIDULUI ARAHIDONIC), proteine plasmatice (FIBRONECTINE, proteine de coagulare, tromboplastină), metaboliți ai nucleotidelor, componenți ai SISTEMULUI COMPLEMENT (C1, C4, C2, C3, C5, PROPERDINĂ), factori stimulatori ai proliferării LIMFOCITELOR T, B și endoteliale, inhibitori enzimatici, metaboliți ai oxigenului reactiv (anion SUPEROXID, radical hidroxil, OXIGEN SINGLET), factori inhibitori ai

proliferării celulelor tumorale, ai unor virusuri și bacterii patogene, INTERFERONI etc. Are mare putere de ENDOCITOZĂ, înglobează, prelucrează și prezintă antigenele, interacționează cu limfocitele T și B, participă în funcția de SUPRAVEGHERE IMUNITARĂ, rol în CITOTOXICITATE specifică și nespecifică. Unele MICROORGANISME intracelulare (*BRUCELLA*, *Candida guilliermondii*, *CHLAMYDIA*, *LEGIONELLA*, *LISTERIA*, *Mycobacterium tuberculosis*, *M. leprae*, *PASTEURRELLA*, *PLASMODIUM*, *RICKETTSIA*, *SALMONELLA*, *TOXOPLASMA*, *TRYPANOSOMA*) au dezvoltat strategii care le permit să supraviețuiască și chiar să se multiplice în macrofage.

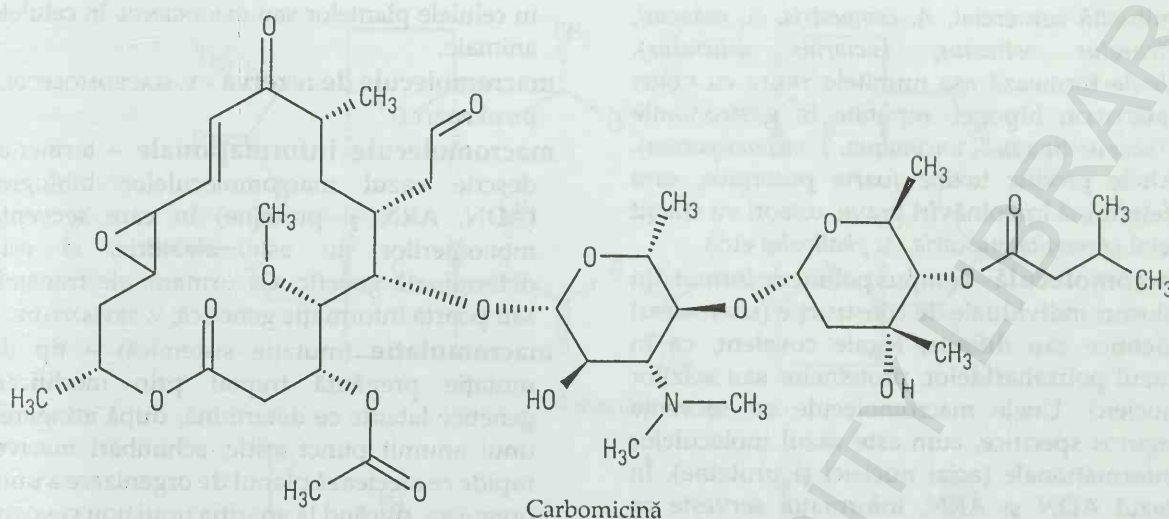
macrofag activat – (imunol.) fagocit mononuclear stimulat de interacțiuni complexe directe (cu MICROORGANISMELE sau antigenele străine, cu LIMFOCITELE T activate) sau indirecte cu LIMFOKINELE (MAF - FACTORUL ACTIVATOR AL MACROFAGULUI, MIF - FACTORUL INHIBITOR AL MIGRĂRII MACROFAGELOR) sau INTERFERONUL γ , având un potențial citotoxic și BACTERICID mult crescut. Prezintă modificări morfologice, biochimice și biologice ca, de exemplu: dimensiuni mai mari, mobilitate crescută, viteză mărită de FAGOCITOZĂ și PINOCITOZĂ, consum de O_2 și ATP celular, activitate glicolitică și microbicidă mult mărite. Eliberare de anioni SUPEROXID ($O_2^{\cdot-}$) și activitate citostatică și antitumorală crescute. Efect microbicid mărit chiar față de bacteriile parazite intracelulare (*Mycobacterium tuberculosis*, *BRUCELLA*, *LISTERIA*, *SALMONELLA* spp.).

macrofag alveolar – (imunol.) MACROFAG prezent în plămân, având funcția de îndepărtare a microparticulelor inhalate. Diferă de macrofagele peritoneale printr-un metabolism oxidativ mai intens. Poate conține structuri multiveziculare, reprezentate de material nedigerat.

macrofagie – proces prin care un organit este acoperit de o membrană dublă derivată din RETICULUL ENDOPLASMIC, formând o VACUOLĂ DE AUTOFAGIE, în care uneori se pot observa resturi celulare. După ce dobândește ENZIME LIZOSOMALE are loc degradarea organitului.

macrofibrile – structuri cu mare rezistență rezultate din răsucirea MICROFIBRILELOR de CELULOZĂ asemenea unei frânghii, pentru a forma complexe mai mari.

macroglobuline – denumire generică pentru GLOBULINE serice cu masa moleculară >400 kDa. Include IgM serică pentameră și α_2 -macroglobulina inhibitoare a FIBRINOLIZINEI; secretate de MACROFAGE.



macroglobulinemie – (imunol.) prezența în plasma sangvină, în exces, a unor GLOBULINE cu greutate moleculară mare, de tipul IgM serică, pentameră sau similare, în cursul unor îmbolnăviri (**macroglobulinemia esențială Waldenström**), cu evoluții lente dar grave, cum sunt **ciroza**, **sindromul nefrotic**, **hepatita cronică** (asociate cu creșteri moderate) sau **epiteliomul** și **sarcomul** (creșteri accentuate ale macroglobulinelor).

macrolide – grup mare de ANTIBIOTICE înrudite, cu structură complexă de bază reprezentată de un macrociclulactonic (cu 12-14 atomi de carbon). Produse de câteva specii de *STREPTOMYCES*, au un spectru larg de acțiune, în special pe bacterii Gram-pozitive, dar și pe unele Gram-negative (*NEISSERIA*, *PSEUDOMONAS* etc.). Inhibă sinteza proteinelor prin blocarea activității la nivelul subunității 50S a RIBOSOMILOR 70S, probabil prin inhibarea reacției PEPTIDIL-TRANSFERAZEI și a translocației catenei polipeptidice în curs de sinteză. Cele mai importante sunt: carbomicina, ERITROMICINA, leucomicina, megalomicina, oleandromicina ș.a.

macromicete – (micol.) grup heterogen de FUNGI (peste 1300 specii identificate în România), lipsit de semnificație taxonomică, cu morfologie, mod de dezvoltare și proprietăți biologice diferite, având în comun capacitatea de a produce CORPI FRUCTIFERI cu dimensiuni mari (până la 50 cm diametru). Cele mai multe aparțin clasei Basidiomycetes, unele la Ascomycetes. Răspândirea în natură este asigurată de spori formați pe BASIDII (BASIDIOSPORI), de ASCOSPORI formați în ASCE, de CONIDII, CLAMIDOSPORI, SCLEROȚI sau fragmente de MICELII. Sporii formați în cantitate mare (10^9 - 10^{12} /corp fructifer) sunt dispersați de aer, apă, animale sau om. Miceliile și RIZOMORFELE se pot propaga și prin

sol, atacând organele subterane ale plantelor. În condiții favorabile sporii germinează, miceliile cresc și se dezvoltă formând corpi fructiferi cu forme variate (crustă, copită, pălărie cu picior, pălărie semicirculară, cupă etc.) și cu consistență variabilă (cărnoasă, suberoasă sau lemnoasă). Corpii fructiferi se compun din mai multe părți: pălăria (suprafața fertilă), „piciorul” (porțiunea sterilă), HIMENOFORUL, care poartă stratul himenial, și „carnea”. Macromicetele sunt saprofite dar, în anumite condiții, devin facultativ parazite atacând, în special arborii și pomii fructiferi afectați de secetă, insecte sau „îmbătrâniți”. Infecția are loc în special la nivelul rădăcinilor, coletului sau trunchiului, pe calea unor răni. Efectele dăunătoare sunt determinate de producerea de enzime extracelulare foarte active care atacă țesutul infectat. Majoritatea macromicetelor sunt „polifage”, atacă un număr mare de specii de plante diferite. Numai câteva sunt monofage (*Piptoporus tulinus* pentru *Betula* spp., *P. quercinus* pentru *Quercus* spp.). Simptomatologia este variabilă, de exemplu, colorarea și căderea frunzelor (îngălbenite, brunificate, înroșite sau cu alte modificări cromatice), uscarea ramurilor. Leziunile majore sunt cele de putregai, situate la nivelul sediului inițial al infecției, cu mai multe tipuri de leziuni: PUTREGAI ALB, PUTREGAI MOALE, PUTREGAI BRUN sau putregai marmorat (când miceliul fungic are altă culoare decât masa lemnului), putregai uscat etc. Unele macromicete, *Stereum hirsutum*, *S. necator*, *Phellinus igniarius* etc. produc boli severe la vița de vie (esca sau apoplexia) și la arborii de pădure. *Armillaria mellea* crește pe foioase și conifere dar și pe pomi fructiferi producând putregaiul rădăcinilor. Unele macromicete sunt comestibile (*Agaricus brunnescens* bisporus,

cultivată comercial, *A. campestris*, *A. rodmani*, *Pleurotus ostreatus*, *Lactarius deliciosus*). Unele formează așa numitele TRUFE cu CORPI FRUCTIFERI hipogei, repute în gastronomie (*Tuber aestivum*, *T. uncinatum*, *T. melanosporum*). Altele produc toxine foarte puternice, care determină îmbolnăviri grave, uneori cu sfârșit letal (*Amanita muscaria*, *A. phalloides* etc.).

macromoleculă – compus polimeric format din blocuri individuale de construcție (MONOMERI) identice sau diferite, legate covalent, ca în cazul polizaharidelor, proteinelor sau acizilor nucleici. Unele macromolecule au secvențe rigurose specifice, cum este cazul moleculelor informaționale (acizi nucleici și proteine). În cazul ADN și ARN, informația servește ca funcție codificatoare și determină secvența aminoacizilor în proteine. În proteine, secvența acestora determină structura tridimensională de care depinde activitatea biologică. Modificarea secvenței afectează capacitatea proteinelor de a îndeplini o anumită funcție. Polizaharidele au rol structural sau de rezervă, dar și funcții importante în medierea interacțiunilor celulare (recunoaștere și adeziune). Convențional, macromoleculele au masa moleculară de la 1000 până la câteva milioane de daltoni. **Sinteza macromoleculelor biologice:** 1) polimerizarea, în mai multe etape, a unor molecule mai mici identice sau diferite (monomeri); 2) adăugarea fiecărui monomer are loc cu îndepărtarea unei molecule de apă (REAȚIE DE CONDENSARE); 3) unitățile monomerice trebuie să fie în stare activată înainte de a avea loc condensarea; 4) activarea implică cuplarea monomerului cu o anumită moleculă-purtător, pentru a forma un monomer activat; 5) energia de cuplare a monomerului de purtător este furnizată de ATP sau de un alt compus macroergic asemănător; 6) macromoleculele au o direcționalitate intrinsecă: cele două extremități ale catenei sunt chimic diferite una de alta.

macromoleculă structurală – polimer alcătuit dintr-un singur sau mai multe tipuri de subunități asociate în ordine nespecifică, având rolul de a asigura structura și rezistența mecanică a celulelor și țesuturilor. De exemplu, PEPTIDOGLICANUL din peretele celulei bacteriene, POLIZAHARIDELE din peretele celular al plantelor, CHITINA etc.

macromolecule de depozit (sin. macromolecule de rezervă; *E. storage macromolecules*) – macromolecule acumulate în celule servind ca formă de stocare a energiei. Sunt, în general, polizaharide ca: AMIDONUL, fitoglicogenul (porumb) și FRUCTANII (de exemplu, INULINA)

în celulele plantelor sau GLICOGENUL în celulele animale.

macromolecule de rezervă – v. MACROMOLECULE DE DEPOZIT.

macromolecule informaționale – termenul descrie cazul macromoleculelor biologice (ADN, ARN și proteine) în care secvența monomerilor nu este aleatorie, ci este determinată genetic. Ca urmare, ele transmit sau poartă informație genetică; v. SEMANTIDE.

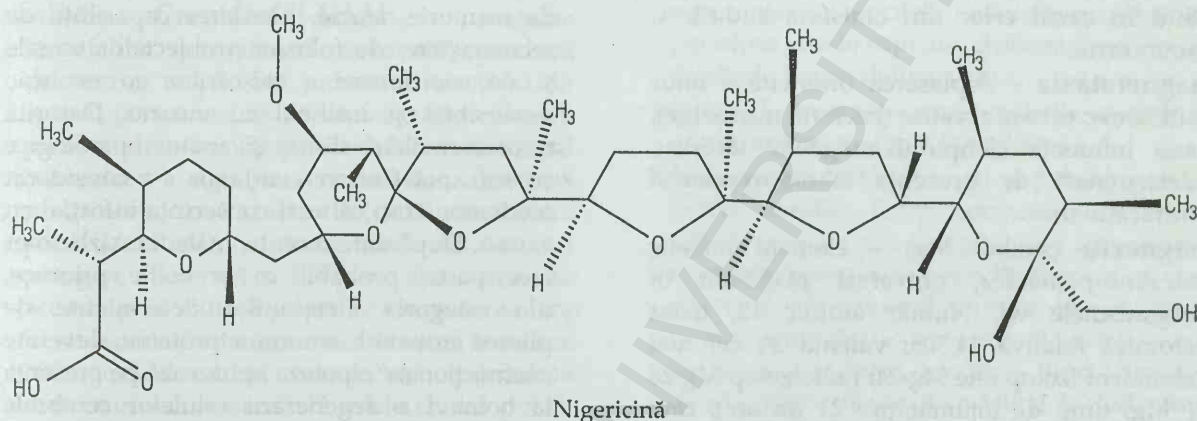
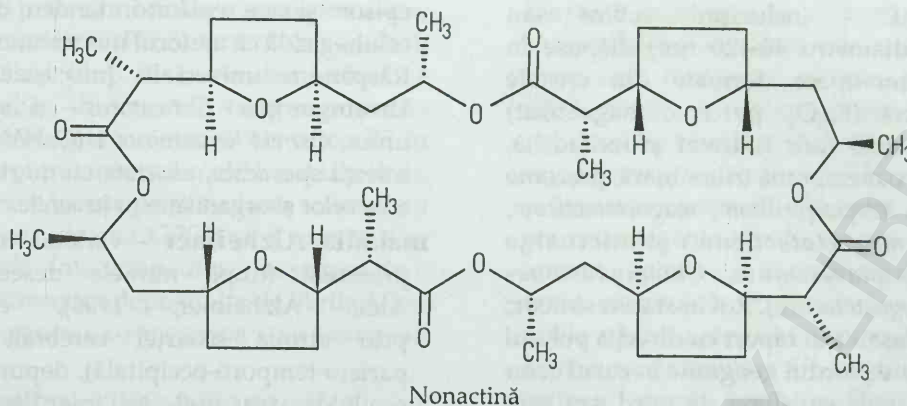
macromutație (mutație sistemică) – tip de mutație pregătită treptat prin modificări genetice latente ce determină, după atingerea unui anumit punct critic, schimbări masive, rapide ce afectează planul de organizare a unui organism, ducând la apariția unui nou FENOTIP. Se deosebește de micromutații care au un caracter adaptativ, sunt controlate de selecție și au rolul de a finaliza adaptarea și procesele de MICROEVOLUȚIE fără a depăși cadrul speciei. Macromutațiile nu au caracter adaptativ și nu sunt controlate de SELECȚIA NATURALĂ. Sunt mai rare la animale datorită caracterului mai integrat al organizării acestora. Relativ frecvente la plante, la care afectează structura generală a celor mai importante organe și unele activități fiziologice, putând fi punct de plecare pentru apariția unor TAXONI superiori.

macronucleu – NUCLEU mai mare, ovoid, alungit sau moniliform, cel mai adesea unic, cu NUCLEOLI, prezent la protozoarele ciliate (CILIOPHORA). Este POLIPLOID (conține de 40-50 de ori mai mult ADN decât în MICRONUCLEU, de la care derivă printr-o serie de modificări complexe). Spre deosebire de micronucleu, care este implicat exclusiv în ereditate, macronucleul are rol în creșterea vegetativă și în diviziune (transcris la ARNm asigură sinteza enzimelor necesare pentru metabolism). Macronucleul este dezintegrat în cursul conjugării, după care se formează un altul de la micronucleu.

macronutrient (Gr. *makros* = mare + L. a hrăni) – element necesar în compoziția MEDIILOR DE CULTURĂ, pentru MICROORGANISME, în concentrații mai mari de 0,5 milimoli/l.

macropinocitoză – modalitate de preluare de materiale din afara celulei, printr-un proces de ENDOCITOZĂ MEDIATĂ DE RECEPTORI, în vacuole delimitate de membrane, dependentă de polimerizarea ACTINEI. Implică formarea de vacuole mari de endocitoză; v. PINOCITOZĂ; PINOSOM.

macropor – por prezent în structura unui gel sau a unui corp poros solid având un diametru de peste 50 nm. În sol, macroporii au mai mult



de 100 μm diametru și au rolul de a permite pătrunderea rapidă a apei în adâncime.

macroscizont – (*protozool.*) SCHIZONT de talie mare (25-200 μm diametru) de primă generație, prezent la unele specii de *Eimeria*. Produce un număr foarte mare de MEROZOIȚI (~200000).

macrosimbiont – (*ecol. microorg.*) simbiiontul cu dimensiuni mai mari dintre cei doi parteneri ai unei asociații simbiotice.

macrotaxonomie – (*biosistem.*) ramură a TAXONOMIEI care se ocupă cu clasificarea TAXONILOR supraspecfici.

macrotetrolide – grup de ANTIBIOTICE produse, în general, de specii de *STREPTOMYCES*, active față de bacteriile Gram-pozitive. Cele ciclice („actine”) au ca structură de bază patru cicluri tetrahidrofuran unite prin legături ester și formează, în funcție de substituirile făcute: **nonactina** (patru grupări metil), **monactina** (trei grupări metil și una etil), **dinactina** (două grupări metil și două etil) și **trinactina** (o grupare metil și trei etil). Macrotetrolidele necidice (polieteri) includ **MONENSINA**, **nigericina** ș.a. Acțiunea antibacteriană este determinată de funcția de IONOFORI pentru cationi monovalenți.

maculă (*L. macula* = pată) – leziune elementară a pielii, neproeminentă, având o culoare modificată și dimensiuni variabile. Dispare

la presiune. Prezintă în cursul unor boli infecțioase.

maduromicoză – v. MICETOM 2.

Maduromycetes – grup de actinomicete, având MICELII vegetative ramificate, nefragmentate, cu HIFE aeriene care formează fie doi sau mai mulți ARTROSPORI, fie SPORANGI cu 1-2 spori. Peretele celular conține PEPTIDOGLICAN. În celule se află cantități mari de glucozamină, lipide polare și MADUROZĂ (3-O-metil-D-galactoză). Gram-pozitive, mobile sau imobile; aerobe, CHEMOORGANOTROFE; mezofile sau termofile. Format din două subgrupe: 1) Streptosporangium care include genurile: *MICROBISPORA*, *MICROTETRASPORA*, *PLANOBISPORA*, *Planotetraspora* și *Spirillospora*; 2) Actinomadura cu genul *ACTINOMADURA*.

maduroză – glucid cu formula 3-O-metil-D-galactoză prezent la bacteriile din grupul 26 MADUROMYCETES (Actinomycetes).

magnetită – mineral natural de fier, puternic magnetizat: oxid feromagnetic de fier sau oxid fero-feric (Fe_3O_4 , mai exact $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) asociat cu Fe feros, oxid feric hidratat și ferihidrită în MAGNETOSOMII bacteriilor magnetotactice (*Aquaspirillum magnetotacticum*) sau ai unor alge (*Chlamydomonas pleichloris magnetotactica*).

magnetosomi – incluziuni cubice sau octaedrice (diametru 40-120 nm) dispuse în lanț, electrono-opace, formate din cristale de MAGNETITĂ (Fe_3O_4 , puternic magnetizat) și Fe feros, oxid feric hidratat și ferihidrită, acoperite de o membrană trilaminară, prezente la bacterii (*Aquaspirillum magnetotacticum*, *Thiococcus magnetotacticum*) și microalge (*Anisonema platysomum*, *Chlamydomonas pleichloris magnetotactica*). Rol în MAGNETOTAXIE; asigură deplasarea în raport cu direcția polului magnetic: spre Nordul geografic în cazul celor izolate din apele emisferei de nord sau spre Sud în cazul celor din emisfera sudică; v. MAGNETITĂ.

magnetotaxie – deplasarea orientată a unor MICROORGANISME acvatică (bacterii, microalge), sub influența câmpului magnetic terestru, determinată de prezența MAGNETOSOMILOR intracelulari.

magneziu (simbol Mg) – element metalic alcalino-pământos, universal răspândit în organisme vii. Număr atomic 12; masa atomică relativă 24,305; valența 2^+ ; cel mai abundent izotop este Mg-24; radioizotop Mg-28 (^{28}Mg ; timp de înjumătățire 21 de ore), care emite particule β . Abundent în scoarța terestră. Esențial pentru organisme vii sub formă de cation bivalent (Mg^{2+}). Intră în compoziția CLOROFILEI și a multor cofactori pentru enzime esențiale. Prezent în oase. Cation biologic major, abundent la om, în special, în schelet.

maiototoxină – toxină cu structură similară CIGUATOXINELOR (cauza toxiinfecției alimentare numite ciguatera), produsă de *Gambierdiscus toxicus*, dar și de *Porocentrum concavum* și *P. lima*. Concentrațiile subnanomolare produc *in vitro* creșterea intensă a Ca^{2+} liber în citosol, prin activarea canalului cationic permeabil pentru Ca^{2+} , formarea unor pori endogeni mari, citolitici, prin care moleculele organice pot traversa membrana celulară; determină moartea celulară necrotică.

Malacoherpesviridae – familie recent propusă, puțin cunoscută (ordinul *Herpesvirales*) cu VIRIONI sferici sau pleomorfi, cu diametrul de 150-200 nm; 162 de CAPSOMERE aranjate după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Prezintă înveliș extern conținând LIPIDE în care sunt inclavate GLICOPROTEINE. Genom ADN d.c. monopartit, linear (134 kbp), cu secvențe repetate interne și terminale. Conține GENE suprapuse, gene antisens unele față de altele, secvențe necodificatoare. Transcris de polimerazele celulei-gazdă. Poate avea și perioade de replicare latentă, în care genomul viral se comportă ca un

episom și este replicat în tandem cu ADN din celula-gazdă cu ajutorul mecanismelor celulare. Răspândire universală. Infectează moluștele. Un singur gen – *Ostreavirus* – cu „specia” tip și unica: *Ostreid herpesvirus 1* (OsHV-1). Produce infecții sporadice, asociate cu mortalitate mare a larvelor și organismelor juvenile.

maladia Alzheimer – varietate de demență presenilă (după numele descoperitorului, Alois Alzheimer, 1906), caracterizată prin atrofia scoarței cerebrale (regiunea parieto-temporo-occipitală), depuneri de plăci senile de AMILOID β ($\text{A}\beta$), pierdere progresivă de memorie, afazie, pierderea capacității de recunoaștere, de folosire a obiectelor uzuale și de coordonare a mișcărilor cu evoluție ireversibilă și în final cu moarte. Datorită unor asemănări clinice și anatomopatologice cu MALADIA CREUTZFELD-JAKOB s-a considerat (nedemonstrat) că ar fi consecința infecției cu PRIONI. După date recente, maladia Alzheimer face parte, probabil ca și bolile prionice, din categoria afecțiunilor determinate de plierea eronată a anumitor proteine, devenite „nefuncționale”. Ipoteza se bazează pe prezența la bolnavi a degenerării celulelor cerebrale asociate cu forme polimerizate, întretesute, ale proteinei *tau* hiperfosforilate (proteină asociată, stabilizatoare, a MICROTUBULILOR) și cu plăci de amiloid ce conțin fibrile alcătuite dintr-o mică proteină, proteina $\text{A}\beta$, numită și peptidul $\text{A}\beta$. Aceasta derivă prin clivare din PROTEINA-PRECURSOR A AMILOIDULUI (*Amyloid-Precursor Protein*: APP), prezentă în membrana plasmatică. Proteina $\text{A}\beta$ normală este solubilă și inofensivă. Mutantele proteinei APP pot da naștere unor molecule $\text{A}\beta$ pliate greșit, care se agregă în fibrile lungi, determinând apariția plăcilor de amiloid. În acest proces ar contribui unele forme ale APOLIPOPROTEINEI E (apoE), care pot reprezenta un factor de risc important în apariția maladiei Alzheimer. În mod normal, apoE are rol în transportul colesterolului, dar în anumite condiții poate favoriza formarea plăcilor de amiloid în spațiile dintre celulele nervoase: poate perturba plierea normală a proteinei $\text{A}\beta$, interferă cu îndepărtarea acesteia din spațiile intercelulare sau eliberează colesterol în membranele neuronilor producând un mediu bogat în colesterol, ce stimulează clivarea APP la $\text{A}\beta$. RECEPTORII cuplați cu proteinele G (*G Protein-Coupled Receptors*: GPCRs), implicați în numeroase sisteme cheie de neurotransmițători (sisteme afectate în maladia Alzheimer), influențează de asemenea direct

cascada A β prin: 1) modularea SECRETAZELOR α , γ și β ; 2) proteoliza APP; 3) controlul degradării A β . În același timp însă, s-a demonstrat că A β perturbă, direct sau indirect, funcția GPCR. Aceste date sugerează noi orientări în prevenirea și tratamentul maladiei Alzheimer, inclusiv unele bazate pe stimularea SISTEMULUI IMUNITAR sau vizarea GPCR și a secretazelor ca potențiale ținte terapeutice, cu scopul de a împiedica formarea depozitelor de fibrile A β ; v. AMILOID β ; PROTEINA-PRECURSOR A AMILOIDULUI; SECRETAZE.

maladia Bruton – v. AGAMAGLOBULINEMIE.

maladia Creutzfeldt-Jakob – maladie (encefalită spongiformă subacută) produsă de PRIONI, răspândită universal, afectând, în special, persoane după 60 de ani, cu debut banal, pierderi de memorie și de echilibru, disfuncții musculare, agitație nervoasă, demență progresivă, comă și moarte (după câteva luni până la doi ani), cu atrofie cerebrală. Agentul patogen, izoformă a PrP^C, se deosebește de aceasta prin mutații punctiforme cu localizare în situsuri diferite (cel mai frecvent, CODONUL 200, având drept consecință înlocuirea GLUTAMINEI cu LIZINA). Formele clinice pot fi: sporadice (aparent *sine causa*, „spontane”), ereditare (familiale) sau infecțioase (iatrogene) determinate de PRIONI exogeni (injecții cu hormon de creștere hipofizarnatural, transplant de cornee, implant de electrozi sau de dura mater, intervenții chirurgicale cu instrumente contaminate). Noua variantă CJ, descrisă în 1995, afectează tinerii după consumul de creier, măduvă, carne tocată sau derivate (gelatine alimentare) provenite de la animale afectate de BOALA VACII NEBUNE (constatare incriminantă făcută în 2001).

maladie metabolică – consecință a unei tulburări metabolice, ereditare sau dobândite, care întrerupe o cale de sinteză prin absența unei enzime, unei anomalii endocrine etc. Poate afecta metabolismul glucidic (diabet, glicogenoză, galactozemie congenitală), nucleotidic (guta), proteic (aminoacidopatii), lipidic (dislipidoze) și echilibrele acidobazic, ionic, osmotic, hidric, mineral, fosfocalcic, vitaminic etc.

malarie (ital. *mala* = rău; *aria* = aer; sin. paludism) – maladie infecțioasă acută, cronică sau recurentă produsă de protozoare din genul *PLASMODIUM*: *P. falciparum* (malaria terță malignă), *P. vivax* (terță benignă), *P. ovale* (terță), *P. malariae* (cvartă) transmisă prin înțepătura de țânțar din genul *ANOPHELES* sau prin transfuzie de sânge contaminat.

Prezentă mai ales în regiuni tropicale sau subtropicale, eradicată în multe regiuni temperate. Evoluează cu crize paroxistice de febră, frison, transpirații profuze la intervale regulate (36-48 ore în malaria malignă), 42-48 ore (*P. vivax*), 50 ore (*P. ovale*), 72 ore (*P. malariae*) și fenomene nespecifice: cefalee, stare generală rea, vomismente etc. În formele cronice apar anemia, spleno- și hepatomegalia. Afectează omul, maimuțele (*P. knowlesi* și *P. cynomolgi*), unele păsări (genurile *Giovannolaia*, *Novyella*, *Huffia*) sau rozătoare (*P. berghei*, *P. yoelii*). În formele grave (terță malignă), eritrocitele parazitare și fagocitele încărcate cu pigmenți pot bloca vasele capilare, determinând leziuni cerebrale grave, delir și comă.

malign (*L. malignus* = rău) – maladie cu evoluție gravă; tumori maligne (neoplasme).

Mallassezia (*Pityrosporum*) – (micol.) gen de levuri (familia Cryptococcaceae) cu celule sferice, ovalare sau alungite, care înmuguresc monopolar pe o bază largă. Produc rar MICELIU adevărat. Nu prezintă procese de sexualitate (levuri „imperfecte”). Se dezvoltă greu, numai pe medii complexe, creșterea fiind stimulată de adăugarea de ulei de măsline. Include două specii: *M. furfur* (cu două variante fiziologice *Pityrosporum ovale* și *P. orbiculare* care produc la om pitiriazis versicolor) și *M. pachydermatis* prezent pe pielea umană, produce otite externe la câini.

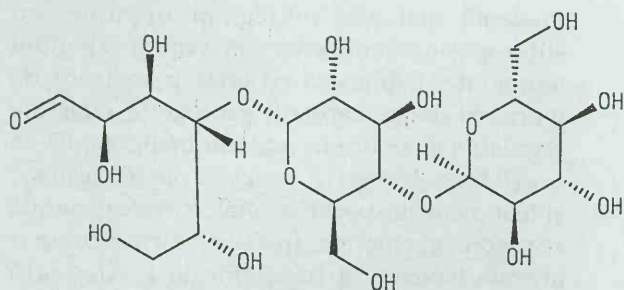
MALT – acron. pentru *Mucosa-Associated Lymphoid Tissue*; v. SISTEMUL IMUNITAR AL MUCOASELOR.

maltază – ENZIMĂ (α -glucozidază; EC 3.2.1.20) care hidrolizează legăturile $\alpha 1 \rightarrow 4$ -D-glucozidice, convertind MALTOZA la două molecule de GLUCOZĂ. În cursul degradării AMIDONULUI hidrolizează și MALTOTRIOZA.

maltoporină (IamB sau proteina IamB) – proteină transmembranară (49 kDa), localizată în membrana externă la *ESCHERICHIA COLI*, codificată de gena *IamB*. Formând un canal transmembranar, acționează ca proteină de transport pentru MALTOZĂ și maltodextrine, în prezența cărora este sintetizată inductibil, dar și pentru alte glucide neînrudite cu maltoza. Funcționează ca RECEPTOR pentru BACTERIOFAGUL λ .

maltotrioza – trizaharid Glc($\alpha 1 \rightarrow 4$)Glc($\alpha 1 \rightarrow 4$)Glc, format prin degradarea AMIDONULUI de α -AMILAZĂ.

maltoză – dizaharid reducător (α -D-glucopiranozil-(1 \rightarrow 4)-D-glucopiranoză) intermediar în degradarea AMIDONULUI utilizat de foarte multe MICROORGANISME. La *ESCHERICHIA COLI* este încorporat prin intermediul proteinei



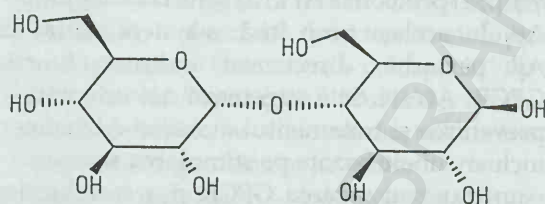
Maltotrioză

LamB (MALTOPORINA). Maltoza este prezentă în structura AMILOPECTINEI și, respectiv a AMIDONULUI. Prezentă în cantitate mare în semințele care germinează, în orzul încolțit (zahăr de malț). În industria berii, maltoza este hidrolizată enzimatic la GLUCOZĂ care este fermentată de LEVURI la ALCOOL ETILIC și CO_2 .

malț – (biotehnol.) preparat enzimatic obținut prin hidroliza AMIDONULUI, catalizată de β -AMILAZE, din orzul de bună calitate (cu mare capacitate de germinare și energie; 95%). În timpul germinării, în orzul încolțit au loc procese metabolice complexe, cu formarea unei mari cantități de enzime active și de activare a celor preexistente. Extractul de malț poate fi folosit ca MEDIU DE CULTURĂ, după solidificare cu AGAR 2%, sau ca mediu lichid, după prelucrare simplă, pentru LEVURI și MUCEGAIURI. Malțul uscat este folosit la producerea BERII și a WHISKY-ului; v. MALȚIFICARE.

malțificare – (biotehnol.) proces industrial de germinare controlată a orzului selecționat ca având mare putere și energie de germinare, realizat timp de 5-7 zile în condiții de umiditate și temperatură adecvate, întrerupte prin expunerea la cald (80°C pentru malțul blond și 105°C pentru malțul brun), în industria berii. Făina de malț obținută prin măcinare, după îndepărtarea rădăcinilor și tulpinițelor, conține o serie de enzime (α -AMILAZE, β -AMILAZE, PROTEINAZE, citaze, FITAZE etc.) care prin adăugare de apă formează o plămadă. AMIDONUL este hidrolizat la MALTOZĂ (50-55%), MALTOTRIOZĂ (10-15%) și DEXTRINE, iar proteinele la peptide și aminoacizi în condiții adecvate de temperatură. În final, mustul de malț are un conținut ridicat de zaharuri (maltoză 55-60 g/l, maltotrioză 15 g/l, GLUCOZĂ 10 g/l, ZAHAROZĂ 4 g/l, FRUCTOZĂ 1 g/l) și de aminoacizi (ASPARAGINĂ, ACID ASPARTIC, ACID GLUTAMIC, GLUTAMINĂ, SERINĂ, TREONINĂ, LIZINĂ și ARGININĂ), care sunt utilizați de LEVURI ce asigură buna desfășurare a fermentației berii.

Mamavirus – v. VIRUSUL MAMA.



Maltoză

manan – polizaharid cu D-MANOZĂ, D-GLUCOZĂ și D-GALACTOZĂ în raport de 3:1:1, prezent ca material de depozit la plante, în asociere cu CELULOZA și cu HEMICELULOZELE. Component principal al peretelui celular la algele clorofite. GLUCOMANANII sunt componenți structurali importanți ai peretelui celular și la LEVURI.

mandrin – 1. ghid de metal pentru un cateter flexibil; 2. fragment metalic (sârmă) utilizat pentru asigurarea permeabilității acelor de seringă.

mangan (simbol Mn) – element în stare metalică, alb, lucios, dur, număr atomic 25, masa atomică relativă 54,938, cu valențe 2, 3, 4, 6 și 7, prezent în natură numai în formă combinată ca **piroluzit** (MnO_2), **braunit** (Mn_2O_3), **hausmanit** (Mn_3O_4). Larg distribuit și abundent în scoarța terestră. Component esențial al organismelor vii. Sub formă de Mn^{2+} acționează ca activator a numeroase enzime. Permanganatul de potasiu (KMnO_4) este dezinfectant.

mangrove – comunitate de arbori și arbuști, în special, din genul *Rhizophora*, având frecvent rădăcini aeriene cu pneumatofori (favorizând schimbul de gaze). Prezente în mlaștinile cu apă sărată sau în apropiere de litoralul marin expus mareelor, în regiuni tropicale și subtropicale.

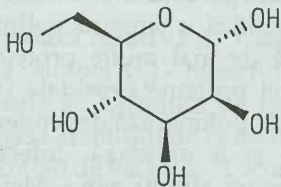
manitol – hexitol (D-manitol) corespunzător D-MANOZEI, de la care derivă prin reducerea grupării -CHO. Principal produs fotosintetic la algele brune (PHAEOPHYTA) și „aurii” (CHRYSTOPHYTA); larg răspândit la plante, FUNGI (Ascomycetes și Basidiomycetes) și LICHENI. Utilizat în metabolism de *ESCHERICHIA COLI* și alte ENTEROBACTERIACEAE. Produs în furajele însilozate de la FRUCTOZĂ sub acțiunea bacteriilor. Produs comercial din cenușa de *Fraxinus ornus*. În mediul marin acționează ca osmoreglator pentru alge și fungi, în cursul modificărilor de salinitate.

manopină – OPINĂ specifică sintetizată de celulele vegetale infectate cu *Agrobacterium tumefaciens* ce conține PLASMIDE Ti de tip

agropinic (tumori CROWN GALL). Manopina rezultă prin condensarea GLUTAMINEI cu MANOZA.

manoproteine – componente majore ale peretelui celular al LEVURILOR, localizate pe stratul extern, alcătuite la *SACCHAROMYCES* spp. din manoză 85-90%, proteine 10-15% și cantități foarte mici de molecule cu fosfor legate prin „punți” diester. Mare heterogenitate chimică determinată de gradul diferit de polimerizare al subunităților de MANOZĂ, prezența altor oze, gradul de complexare cu alte molecule. Rol structural, antigenic, de ADEZINE și recunoaștere celulară.

D-manoză (simbol Man; E. *mannose*) – aldohexoză identică cu D-GLUCOZA, exceptând orientarea grupării -OH (epimer C-2 al glucozei). Prezentă



ca D-manoză în componența MANANILOR, a HEMICELULOZELOR, a GLICOPROTEINELOR și în mucolipide și mucoproteine.

manozidază – ENZIMĂ (α -manozidază, EC 3.2.1.24) prezentă la *Saccharomyces cerevisiae*, care catalizează îndepărtarea MANOZEI terminale, nereducătoare, din α -D-manozide (GLICOZIDE în care componenta glucidică este o moleculă de manoză).

MANSFIELD, Sir Peter (1933) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2003), împreună cu Paul C. LAUTERBUR, pentru descoperirile privind utilizarea rezonanței magnetice nucleare în imagistică.

MAP-kinază (kinază activată de mitogeni; E. *Mitogen-Activated Protein kinase*: MAPK) – familie de serin/treonin-kinaze cu rol în transducția semnalelor, care sunt activate când celulele în repaus sunt tratate cu MITOGENI și transmit semnale pentru intrarea în CICLUL CELULAR având ca moleculă-țintă unii FACTORI DE TRANSCRIERE. Fosforilează multe proteine diferite, în special, factori de transcriere, reglând exprimarea unor proteine specifice, importante pentru CICLUL CELULAR și diferențiere. Rol esențial în transmiterea semnalelor de la membrana plasmatică la NUCLEU, în reglarea activității unor FACTORI DE TRANSCRIERE cu rol în creșterea și diviziunea celulară. La levuri (*Saccharomyces cerevisiae*) are un rol esențial în transmiterea de semnale pentru tranziția de la

MITOZĂ la conjugare. La rândul său MAPK este fosforilată de MAP-kinaza kinaza (MAPKk; EC 2.7.1.-).

MAPs (*Microtubule-Associated Proteins*) – V. PROTEINE ASOCIATE CU MICROTUBULII.

marcare cu feritină – utilizarea FERITINEI, datorită caracterului său electrono-opac, pentru a marca localizarea în celulele MICROORGANISMELOR a anumitor substanțe, după legarea covalentă a moleculelor de feritină de substratul respectiv.

marcare cu fluorocrom – conjugarea unor proteine (antigen proteic sau IMUNOGLOBULINĂ) cu un FLUOROCROM, de exemplu, IZOTIOCIANATUL DE FLUORESCINĂ, care la pH alcalin reacționează cu gruparea amino liberă a LIZINEI, formând o legătură tiocarbamidică (fluorocrom-CS-NH-proteină).

Marea Moartă – (ecol. *microorg.*) mediu acvatic ATALAZOHALIN, cu concentrații mari de Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ și K^+ (salinitate 260‰, de peste șapte ori mai mare decât cea a Oceanului planetar). Microbiota reprezentată predominant de MICROORGANISME arheane (*Haloferax mediterranei*, *H. volcanii*, *HALORUBRUM* spp.), bacterii (*Chromohalobacter marismortui*, *PSEUDOMONAS* spp., *Flavobacterium*, *Halomonas* spp.), alge (*DUNALIELLA*, producător primar prin glicerolul produs ca osmolit organic intracelular, care reprezintă principala sursă de nutrienți organici pentru microorganismele arheane) și protozoare.

maree (E. *tide*, derivat de la *tid* = timp; oportunitate) – formă oscilatorie regulată și ritmică a nivelului Oceanului, materializată prin creșterea (flux sau maree înaltă) și scăderea nivelului (reflux sau maree joasă) în fiecare zi, în același loc, cu o periodicitate de ~12,5 ore. Determinată de atracția Lunii și a Soarelui, ale căror acțiuni se combină în mod variabil în cursul unei zile.

margaratoxină – peptid toxic (39 de aminoacizi), înrudit cu *charibdotoxina* produsă de scorpionul *Centruroides margaritatus* care blochează canalele de potasiu la mamifere în țesutul nervos și în limfocite.

„marginare” – aderarea leucocitelor de suprafața internă a endoteliilor capilare și venulelor postcapilare, în cursul inflamației acute. Este indusă de factorii eliberați din celulele lezate și reprezintă o precondiție pentru migrarea prin DIAPEDEZĂ din sânge în țesuturile inflamate.

mariner – (genet.) grup de TRANSPOZONI cu largă distribuție filogenetică, alcătuiți dintr-o genă ce codifică TRANSPOZAZA, delimitată de scurte

secvențe repetate invers. Prezent la artropode, nematode, planarii și la om.

marker (caracter marcant) – particularitate caracteristică unei anumite celule sau organism, utilizată pentru studierea unor proprietăți structurale sau funcționale și a unor caractere ereditare; 1. (imunol.) markeri de diferențiere ai leucocitelor umane, utilizați cu nomenclatura recomandată de Organizația Mondială a Sănătății – CD (*Cluster of Differentiation*), stabiliți pe baza studiilor biochimice, serologice și genetice; 2. (genet.) MARKERI GENETICI, secvențe de ADN ce pot fi identificate în vederea studierii unei gene sau a unui caracter ereditar, pentru stabilirea ordinii genelor (CARTOGRAFIERE) într-un CROMOSOM și pentru a urmări transmiterea ereditară a anumitor gene; 3. MARKERI ENZIMATICI și moleculari.

marker enzimatic – caracterizarea funcțiilor specifice ale MEMBRANELOR poate fi realizată prin descrierea ENZIMELOR, a proteinelor de transport, a RECEPTORILOR și a altor molecule pentru care localizarea intracelulară este cunoscută și utilizată ca MARKER. Activitatea anumitor enzime poate fi utilizată pentru identificarea și caracterizarea unor fracțiuni subcelulare purificate. Glucozo-6-fosfataza, legată de RETICULUL ENDOPLASMIC, poate fi utilizată ca marker pentru a studia distribuția MICROSOMILOR în diferite fracțiuni celulare și pentru purificarea preparatelor finale. Integritatea diferitelor organite celulare purificate poate fi determinată prin activitatea diferitelor enzime marker: FOSFATAZA ACIDĂ pentru LIZOSOMI, succinat-dehidrogenaza pentru MITOCONDRII, GALACTOZIL-TRANSFERAZA pentru COMPLEXUL GOLGI, CATALAZA pentru PEROXISOMI. De asemenea, unele macromolecule pot fi folosite ca markeri neenzimatici: CLOROFILA pentru CLOROPLASTE, iar proteinele care leagă specific GTP pentru ENDOSOMI.

marker genetic (sin. caracter marcant; F. *marqueur*) – secvență de ADN (genă) care codifică o anumită proprietate caracteristică, ușor de detectat. Prezența sa poate fi identificată datorită unui caracter fenotipic evident (de exemplu, rezistența la un anumit ANTIBIOTIC) pentru a verifica dacă un transfer genetic sau o recombinare genetică a avut loc, sau datorită unui caracter genotipic prin HIBRIDARE cu o sondă complementară.

marker radioactiv – RADIOIZOTOP atașat sau încorporat într-o moleculă, cu scopul de a permite recunoașterea acesteia sau a unui grup de molecule din care face parte, urmărirea transferului sau transformărilor chimice

ale compusului respectiv sau a produșilor rezultați, într-un SISTEM BIOLOGIC.

marker rescue (E. *rescue* = salvare, recuperare) – proces observat când o bacterie este infectată de doi BACTERIOFAGI, dintre care unul inactivat prin iradiere cu RADIAȚII ULTRAVIOLETE. După replicare, fagii progeni provin de la fagul neiradiat. Cu o frecvență foarte mică, în unii din bacteriofagii multiplicați pot fi găsite GENE provenite de la cel iradiat, care sunt recuperate prin RECOMBINARE între GENOMUL fagului normal și cel al fagului inactivat.

Marnaviridae – familie de virusuri „sferice” (ordinul *Picornavirales*), CUSIMETRIEICOSAEDRICĂ, alcătuite din 60 de proteine trimere (VP1/VP2/VP3). Genomul este alcătuit dintr-o moleculă de ARN m.c. tip «+» (8,6 kb). ARN viral este infecțios, funcționând atât ca GENOM cât și ca ARNm. Codifică o singură poliproteină care este clivată de mai multe proteinaze pentru a forma trei proteine capsidale (VP1, VP2 și VP3), o ARN polimerază dependentă de ARN, proteinaze și o HELICAZĂ. Infectează algele marine. Are un singur gen – *Marnavirus* – cu o singură „specie”: *Heterosigma akashiwo* RNA virus (HaRNAV).

MARSHALL, Barry James (1951) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2005) împreună cu John Robin WARREN pentru descoperirea bacteriei *HELICOBACTER PYLORI* și a rolului său în gastrite și ulcerul peptic.

MARTIN, Archer John Porter (1910-2002) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1952), împreună cu Richard L.M. SYNGE, pentru descoperirea cromatografiei de partiție.

masă (simbol m sau M) – 1. una din cele șapte mărimi fizice fundamentale. În Sistemul Internațional, unitatea de măsură pentru masă este kilogramul (kg). De asemenea, lungimea, timpul și masa reprezintă cele trei mărimi esențiale ale mecanicii; 2. termen general pentru cantitatea de materie conținută într-un corp sau într-o particulă sau care ia parte la o reacție chimică; această caracteristică este, pe de o parte, o măsură a rezistenței corpului la modificări ale vitezei sale (adică, masa inerțială) și, pe de altă parte, o măsură a forței la care este supus corpul într-un câmp gravitațional (adică, masa gravitațională). În acord cu teoria relativității, masa inerțială și masa gravitațională sunt egale, masa crește cu viteza, iar masa și energia sunt convertibile reciproc ($E = mc^2$). Adesea, masa este confundată cu GREUTATEA. Masa unui corp este independentă de locul unde se află acesta și poate fi definită prin raportul dintre greutate și accelerația gravitațională.

masă atomică relativă (E. *relative atomic mass*; abrev. r.a.m.; simbol A_r) – raportul dintre masa unui atom și constanta de masă atomică (1/12 din masa atomului de carbon-12 sau ^{12}C). A_r nu are unitate de măsură. În cazul elementelor chimice cu mai mult de un izotop, calculul A_r ia în considerare masa și proporția relativă pentru fiecare izotop prezent. Termenul de masă atomică, deși frecvent utilizat, nu este foarte corect.

masă gravitațională (sin. masă gravifică sau masă grea) – v. MASĂ.

masă inerțială (sin. masă de mișcare) – v. MASĂ.

masă moleculară (E. *molecular mass*) – masa unei molecule dintr-o anumită substanță, exprimată în UNITĂȚI ATOMICE DE MASĂ UNIFICATE sau în DALTONI (Da).

masă moleculară relativă (E. *relative molecular mass*; r.m.m.; simbol M_r) – raportul dintre masa unei molecule și constanta de masă atomică (1/12 din masa atomului de carbon-12 sau ^{12}C). M_r nu are unități de măsură. M_r a unei molecule este descrisă și ca GREUTATE MOLECULARĂ.

masă zoogleică – v. ZOOGLOEA.

mascul – caracter simbolizat sub forma unui scut și o lance (♂), reprezentând în simbolistica zodiacală pe Marte, zeul războiului din mitologia romană.

„masculinizare” epidemică – (genet. *microorg.*) PLASMIDA F și „sexualitatea masculă” au un caracter infecțios la procariote, determinând o masculinizare rapidă a populației de celule receptoare (♀), în așa fel încât după aproximativ o oră de contact, 50% dintre bacteriile F^- devin F^+ . Procesul are loc inițial cu o rată mai redusă de transfer, afectând o mică parte din populația de celule receptoare. Ulterior însă, celulele care au dobândit prin conjugare o plasmidă F (care nu conține substanțe represoare ale transferului), precum și descendenții lor, transmit plasmidele respective cu o mare frecvență, în așa fel încât are loc o răspândire epidemică rapidă a acestora: practic, întreaga populație poate fi formată din celule F^+ . Procesul de transfer este încetinit pe măsură ce concentrația intracelulară a moleculelor represoare se mărește.

Mastigomycotina – subdiviziune ce include FUNGI unicelulari, dar cel mai frecvent miceliali (diviziunea EUMYCOTA), având în cursul unei părți a ciclului de viață celule mobile (forme vegetative sau spori cu flageli). Include clasele: CHYTRIDIOMYCETES, Hyphochytridiomycetes, OOMYCETES, Plasmodiophoromycetes (PLASMIDIOPHOREA).

mastigonemă (Gr. *mastix* = bici; *nema* = filament) – termenul se referă la fiecare din numeroasele proiecții mici, de natură proteică, drepte, relativ rigide, solide sau tubulare, dispuse în două șiruri longitudinale de fiecare latură a flagelului, atașate de membrana flagelară a flagelilor ornamentați. Uneori pot fi mai fine, lungi și flexibile (*flimmers*), asemănătoare firelor de păr. Numărul și natura lor pot reprezenta un caracter taxonomic important. Prezente la unele protiste (*incertae sedis*) considerate de unii micologi (Patterson, 1992; Alexopoulos, 1996) ca aparținând filumului Oomycota, regnul STRAMENOPILA.

Mastigophora – (protozool.) subfilum de protozoare (filum SARCOMASTIGOPHORA) cu celule (TROFOZOIȚI) având unul sau mai mulți flageli. Reproducere asexuată prin diviziune binară, intrakinetală. Unele grupuri se reproduc sexuat. Două clase: PHYTOMASTIGOPHOREA și ZOOMASTIGOPHOREA.

mastigosom – v. CORP BAZAL.

mastocite (E. *mast cell*; G. *Mast* = îngrășare) – celule bazofile cu conținut ridicat în PROTEOGLICANI acizi, conținând peste 1000 de granulații colorabile metacromatic, ce maschează prezența nucleului. Prezintă două tipuri diferite structural, biochimic și funcțional: **mastocitele tipice din țesutul conjunctiv**, în special în jurul vaselor sangvine din ficat, splină și rinichi, și **mastocitele din mucoasele digestive și respiratorii**. Poartă RECEPTORI cu mare afinitate pentru Fc IgE și anumite subclase de IgG, pentru componenții SISTEMULUI COMPLEMENT C3b, C5a, C4a și C3a. Legarea IgE, indusă de prezența antigenelor, determină degranularea și eliberarea conținutului acestora, sinteza și secreția altor mediatori, care induc reacțiile de HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ. Stochează în granulațiile citoplasmice mari cantități de HISTAMINĂ, SEROTONINĂ (5-hidroxitriptamină), HEPARINĂ și o serie de enzime (triptază și/ sau chimază, HIDROLAZE ACIDE, CATEPSINĂ G, carboxidaze). După activare, produc **mediatori lipidici** (prostaglandina D_2 , LEUCOTRIENELE C4, D4, E4, care determină permeabilitate vasculară crescută, secreție de mucus, bronhoconstricții prelungite) și CITOKINE (IL-3, IL-P, IL-13, IL-5, TNF- α ș.a.). Mastocitele au un rol important în reacțiile de tip HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ și în INFLEAMȚIA acută. Prin localizarea în piele și mucoase formează o barieră sensibilă la pătrunderea ALERGENILOR, eliberând local mediatori, înainte ca aceștia să ajungă în țesuturile subiacente, declanșând mecanismele

de activare și împiedicând stabilirea unor leziuni importante tisulare (*sentinel cell*).

material genetic – moleculă purtătoare a informației genetice primare ce servește ca MATRIȚĂ (*TEMPLATE*) pentru propria sa replicare și furnizează informația pentru TRANSCRIEREA GENETICĂ (*transcription*) la ARNm, pentru TRADUCEREA la proteine (*translation*) și pentru reglarea genetică a activităților celulare. Materialul genetic este reprezentat de ADN dublu-catenar la eucariote, bacterii și unii BACTERIOFAGI, de ADN monocatenar la unele virusuri (*Parvovirus*), bacteriofagi (M13, ΦX174) și de ARN monocatenar sau dublu-catenar la ribovirusuri și la bacteriofagii ARN.

mating (conjugare, încrucișare) – unirea a două organisme de sex opus din aceeași specie, pentru a realiza reproducerea sexuală; v. TIP DE CONJUGARE.

mating type – v. TIP DE CONJUGARE.

matrice (E. *matrix*) – substanță fundamentală în care sunt inclavate celulele sau care umple un spațiu, de exemplu, cel din MITOCONDRIE. Termenul este folosit cel mai frecvent pentru MATRICEA EXTRACELULARĂ în care sunt incluse diferite celule, dar și pentru diferite materiale filtrante sau absorbante.

matrice de similaritate (E. *S matrix*) – în TAXONOMIA NUMERICĂ, reprezentare grafică („diagrama Sneath”), cu aspectul unei table de șah sau grile de cuvinte încrucișate, în care sunt înregistrate valorile COEFICIENȚILOR DE SIMILARITATE (S), pentru fiecare pereche de tulpini (OTU), pe un pătrat cu atât mai umbrat cu cât S este mai mare. Cu cât S este mai scăzut, cu atât valoarea sa taxonomică este mai mică, deoarece nu conține decât tulpini reunite printr-un coeficient S puțin important; v. TAXONOMIE NUMERICĂ.

matrice extracelulară (acronim MEC; E. *ExtraCellular Matrix*: ECM) – rețea de proteine și polizaharide sintetizate de celule și secretate prin membrana citoplasmică în spațiul dintre ele, formând în țesuturile animale o masă gelatinoasă în care sunt inclavate celulele (fig. M3). Conține COLAGEN, ELASTINĂ, reticulină, **proteine solubile multiaderente** și GLICOZAMINOGLICANI. În unele țesuturi, de exemplu în cel osos, poate fi mineralizată pentru a răspunde șocului mecanic și greutateii la care acesta este supus. În altele, de exemplu în cartilagi, are o componentă care asigură amortizarea șocului sau în cel al tendoanelor, rezistența la extensibilitate. Compoziția MEC variază în funcție de localizarea anatomică și de starea fiziologică a țesutului. Componentii

săi sunt constant remodelați, degradați și resintetizați local. Are funcții complexe și foarte importante de suport pentru o serie întreagă de componente; reglează diferite procese ca mobilitatea, migrarea, diviziunea celulară, fenomenele de recunoaștere și aderență în cursul dezvoltării embrionare. Are rol în morfogeneză – în ultima fază a dezvoltării embrionare când formează o rețea intercelulară în care se pot deplasa diferitele celule; țesuturile și organele se formează prin deplasări și reorganizări celulare, dependente de fenomene de aderență matrice/celule și celule/celule. Reprezintă un rezervor pentru multe din moleculele extracelulare cu rol de semnalizare și control în creștere și diferențiere. Diferenții RECEPTORI de suprafață celulară, inclusiv unele INTEGRINE, se pot lega de anumiți componente ai MEC, modulând interacțiunile dintre celule și mediu.

matriță (sin. model; E. *pattern* = model, exemplu după care se poate face ceva; *template*) – model macromolecular (ADN sau altă moleculă înrudită) care poate servi pentru a determina compoziția și structura unei noi molecule, când aceasta este sintetizată. La modul general, un model sau un *pattern* care poate fi copiat și reprodus ca formă. Exemplul cel mai cunoscut în biologie se referă la secvența nucleotidelor care dirijează sinteza unei secvențe complementare cu ea, prin regula Crick-Watson de împerechere a bazelor (A=T; C=G); v. PATTERN.

matrixine – (imunol.) enzime cu rol în evoluția procesului inflamator, deoarece hidrolizează MATRICEA EXTRACELULARĂ. Includ COLAGENAZELE și ELASTAZA.

maturare – 1. (imunol.) spre deosebire de diferențiere, care corespunde „angajării” celulei de a urma un anumit program genetic particular, nou, maturarea corespunde însăși derulării și realizării lui. Reprezintă perioada cuprinsă între momentul în care celula-țintă primește mesajul ce o angajează la o anumită evoluție, adesea ireversibilă, și cel în care a dobândit caracterele corespunzătoare. Maturarea se traduce în modificări calitative și cantitative evidente (mai matur, mai puțin matur), sub forma unor proprietăți măsurabile în populația celulară, în raport cu o anumită cronologie; 2. (virol.) etapa finală a procesului de asamblare a VIRIONILOR maturi (morfogeneză) în cursul replicării. Are loc fie în celula-gazdă (ADENOVIRUS, HERPESVIRUS, Picornavirus, Poxvirus, Reovirus), când eliberarea virionilor progeneri necesită liza celulară, fie este asociată cu procesul de eliberare din celulă prin

„ÎNMUGURIRE”, în cazul virusurilor „învelite” cu PEPLOS (*Orthomyxovirus*, *Paramyxovirus*, *Retrovirus* sau *Togavirus*).

maturare moleculară (E. *processing*) – ansamblul reacțiilor biochimice care au drept consecință transformarea unui precursor într-o moleculă funcțională biologic activă, de exemplu, în procesul de maturare a ARN PRE-MESAGER, prin îndepărtarea INTRONILOR și „ÎNNĂDIREA” EXONILOR (*splicing*), cu formare de ARNm funcțional sau cel de îndepărtare enzimatică a unui peptid-semnal dintr-o proteină, clivarea corectă a poliproteinelor, glicozilarea etc.

maturarea afinității – (imunol.) proces care duce la o AFINITATE mărită a anticorpilor față de un anumit antigen specific, pe măsură ce răspunsul humoral progresează („proces de învățare”). Anticorpii din RĂSPUNSUL IMUN secundar au afinitate mai mare decât cei din răspunsul primar, datorită trecerii de la IgM, cu afinitate medie de legare (10^{-5} M), la IgG. Maturarea afinității depinde de doza de antigen introdusă în organism: dozele mari – aparent paradoxal – induc o afinitate insuficientă, determinând formarea de anticorpi cu afinitate mai redusă decât dozele mici. *In vivo*, dozele mici de antigen determină activarea preferențială a limfocitelor predeterminate genetic să aibă o mare capacitate de legare, care au RECEPTORI adecvați (10^{-13} M) și, drept urmare, vor fi sintetizați anticorpi cu mare afinitate de legare. La doze mari de antigen sunt activate simultan toate celulele specifice (și cele care au afinitate mare și cele cu afinitate mică). Proces foarte important, deoarece eficiența IMUNIZĂRII nu depinde numai de concentrația anticorpilor produși, ci poate chiar mai mult de calitatea lor (afinitatea pentru antigene). În organism, procesele de apărare mediate de anticorpi au loc la concentrații mici de antigene în lichidele corpului.

maturarea limfocitelor – (imunol.) diferențierea LIMFOCITELOR „NAIVE” (B , T_H , T_S , T_{CL}) purtătoare de RECEPTORI de antigen, prezente în țesuturile limfoide periferice, pornind de la precursori medulari pluripotenți. Maturarea are loc în medii specializate (măduva oaselor pentru LIMFOCITELE B și TIMUSUL pentru diferitele tipuri de LIMFOCITE T).

maturază – moleculă mică de proteină, codificată de informația dintr-un INTRON de tip II și cea din EXONUL precedent, descoperită inițial în MITOCONDRIILE de la LEVURI, având rolul de a asigura îndepărtarea (excizia) din ARN PRE-MESAGER a intronului care o codifică. Cea nucleară conține o regiune întotip, codificată

de intron (localizată în membrana nucleară) și o regiune exotip, codificată de EXON (localizată în NUCLEU). Acțiunea esențială de îndepărtare prin clivare a intronului, „ÎNNĂDIREA” și legarea exonilor adiacenți (*splicing*) s-ar realiza, în cazul maturazei nucleare, prin plierea adecvată a ARN pre-mesager, stabilizarea structurii sale tridimensionale și poziționarea corespunzătoare la nivelul unui POR NUCLEAR, acolo unde este situat complexul enzimatic de clivare/„înnădire” – „splicaza” – care asigură acest proces și formarea de ARNm matur, pentru a trece prin porul nuclear în citoplasmă. Probabil că maturaza nu este o enzimă, ci un factor care stabilizează interacțiunile precise tridimensionale, necesare pentru efectuarea rapidă a procesului *in vivo*, și modifică specificitatea unor ENZIME de *splicing* (excizie și înnădire) preexistente, după legarea ARN intronic de tip II.

maxicelule (E. *maxicells*) – celule de *ESCHERICHIA COLI* obținute prin iradierea cu radiații UV a unor mutante *recA* și *uvrA*, în care ADN cromosomal este degradat datorită iradierii, în timp ce plasmidele mici (prezente în copii multiple) sunt intacte și, în consecință, se pot replica. Ele furnizează celulei informația genetică pentru a sintetiza în exclusivitate produși ai genelor plasmidiale. Maxicelulele reprezintă un model experimental ideal pentru studiul produșilor codificați de plasmide.

maxiprep – termen colocvial (*slang*) care se referă la purificarea pe scară mare a unei PLASMIDE, a unei molecule recombinante etc. dintr-o cultură bacteriană (în general, pornind de la 100-500 ml cultură); V. MINIPREP, MEGAPREP.

Mayorella – (protozool.) gen de protozoare (ordinul Amoebida; subordinul Conopodina) care formează continuu PSEUDOPODE secundare hialine, caracteristice, digitiforme, conice terminate drept, neramificate, cu lungimi similare, derivate de la prelungiri lobuloase ale celulei. Diviziune nucleară tipică mezomitotică. De regulă nu formează CHIȘTI. Prezente în ape dulci și stațiuni de tratare a apelor uzate. *M. viridis* conține ZOOCLORELE.

MAYR, Ernst (1904-2005) – zoolog evoluționist american, de origine germană, cu cercetări în domeniul teoriei și practicii SISTEMATICEI, mecanismelor SPECIAȚIEI, coautor al teoriei sintetice a evoluției (NEODARWINISM); studii privind istoria biologiei și organizarea lumii vii.

mărimea genomului (E. *genomic size*) – cantitatea de ADN prezentă per GENOM haploid, exprimată în picograme ($1 \text{ pg} = 10^{-12} \text{ g}$)

în cazul celulelor eucariote, în kbp la procariote, respectiv în kbp sau kb la virusuri; 1 kbp ADN = $1,02 \times 10^{-6}$ picograme (= 618 kDa); 1 pg ADN d.c. = $0,98 \times 10^6$ kbp sau $6,02 \times 10^{11}$ Da (King & Stansfield, 1997). Când numărul perechilor de baze este foarte mare, mărimea genomului este prezentată în megabaze (Mb = milioane de baze) sau gigabaze (Gb = miliarde de baze). În general, genomul viral conține câteva mii de pb, *ESCHERICHIA COLI* 4639221 pb (4,6 Mb), iar unele plante și amfibieni 100 miliarde de pb. Lungimea genomului ADN este de 2 μ m la virusurile mici (SV40), 1400 μ m la *E. coli* și până la 34 metri la unele plante ca *Trillium*. A fost identificată funcția a peste 2700 de gene din cele aproximativ 4700 prezente la *E. coli* demonstrând că 21% sunt implicate în metabolism, 5,5% au funcții structurale, 10% în transport, 8,5% în reglare, 2,7% în replicare, 1,3% în transcriere, 4,5% în traducere, 8,5% în alte procese cunoscute și 38,1% cu funcții necunoscute. Cel mai mic genom prezent în natură (0,49 Mb) aparține unui MICROORGANISM arhean (*NANOARCHAEUM*) sub forma unui CROMOSOM circular unic, din care 95% codifică proteine. Au fost identificate GENE pentru replicare, transcriere și traducere, nu însă și pentru sinteza unor monomeri (aminoacizi, nucleotide etc.), coenzime, proteine catabolice. Aceste funcții ar fi efectuate de celulele-gazdă (*IGNICOCCUS*) pe care *Nanoarchaeum* s-ar dezvolta ca parazit pentru energie și sursă de carbon. În general, genomul celulelor eucariote este de 2-3 ori mai mare decât cel al procariotelor. El conține INTRONI, secvențe repetate, multe secvențe cu funcție necunoscută sau cu rol de reglare. *Caenorhabditis elegans* are mai multe gene decât *Drosophila*, care are o organizare și un comportament mult mai complexe. Unii amfibieni și unele plante au genomuri gigante comparativ cu alte organisme din aceleași categorii. Planta *Trillium* sp. are de 30 de ori mai mult ADN genomic decât omul, fără să aibă nevoi specifice deosebite. Mărimea genomului nu este direct corelată cu complexitatea biologică a celulelor sau organismelor respective. Alte particularități prezente la eucariote explică necorelarea dintre mărimea genomului și complexitatea lor structurală și funcțională: 1) procesul de „ÎNNĂDIRE” ALTERNATIVĂ (*alternative splicing*), care permite producerea mai multor molecule de ARNm de la o singură genă; 2) modificările proteinelor consecutive traducerii informației genetice; 3) diferențele calitative în interacțiunile dintre proteine și integrarea lor în căile metabolice. Mai importante decât mărimea genomului

sunt numărul și identitatea genelor funcționale și secvențele care controlează exprimarea lor.

„mături de vrăjitoare” (*E. witches broom*) – (*micol.*) tip de malformații produse de unii fungi (*Taphrina cerasi* la cireș, *Melampsorella cerasitii* la conifere etc.), constând din dezvoltarea haotică a unor ramuri subțiri, uneori dispuse în smocuri, adesea umflate la bază, datorită hipertrofiei locale asemănătoare unei mături de nuiiele. Ele înfrunzesc primăvara, au frunze mici, înguste, clorotice, care se brunifică și cad. Arborii afectați nu înfloresc și nu produc fructe. De obicei, sunt rupte de vânturile puternice.

McCLINTOCK, Barbara (1902-1992) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1983) pentru descoperirea ELEMENTELOR GENETICE TRANPOZABILE la porumb și pentru studiile privind fenomenul de rupere și reunire la nivelul CROMOSOMILOR.

MCP (*Methyl-accepting Chemotaxis Protein*) – proteine localizate pe fața internă (citoplasmatică) a MEMBRANEI CELULARE la bacterii, care interacționează cu RECEPTORII de pe suprafața externă a acestora. Pot fi metilate la situsuri diferite ca rezultat al adaptării la diferite semnale. Rol în CHIMIO TAXIE: legarea anumitor molecule-efector de receptorii celulari generează semnale, care sunt transmise prin membrana celulară de **proteine transductoare** de semnal numite MCP, determinând sensul rotației („orar” sau „antiorar”) al „motorului rotativ” flagelar. La *ESCHERICHIA COLI*, sunt produsul genelor *tar*, *trg* și *tsr*.

MDR (*Multi Drug Resistance*) – formă de rezistență multiplă la diferite medicamente, determinată de administrarea îndelungată a unor substanțe terapeutice ce induc exprimarea unor glicoproteine membranare (**glicoproteina-P**) din superfamilia **proteinelor de transport tip ABC**, care utilizează energia obținută din hidroliza ATP pentru a pompa în afara celulei diferite medicamente hidrofobe. Acțiunea este nespecifică și se manifestă față de o gamă largă de medicamente puțin înrudite structural sau funcțional cu cel care o declanșează. Efect negativ major, deoarece concentrația intracelulară a medicamentelor este redusă considerabil, creând rezistență la tratament, în special în afecțiunile cronice și, mai ales, în CANCER.

mecanicism – doctrină conform căreia toate fenomenele din Univers, în special viața, pot fi explicate în termeni de fizică și chimie. Ignorând specificul fenomenelor biologice, le reduce la cele fizico-chimice, încercând să explice diversitatea lor prin natura și legile mecanicii.

Viața însăși ar fi un rezultat al proceselor fizice și chimice și ca urmare EVOLUȚIA BIOLOGICĂ ar fi supusă legilor respective. Termen opus: VITALISM.

mecanism declanșator (E. *trigger mechanism*)

– (bacteriol.) mecanism utilizat de anumite bacterii parazite (*SALMONELLA* și *SHIGELLA* spp.), pentru a depăși învelișurile celulare și a pătrunde în CITOSOL: interacționează direct cu CITOSCHELETUL celulelor eucariote, injectând anumiți efectori bacterieni printr-un SISTEM DE SECREȚIE special. Prin aceasta, generează mari rearanjări citoscheletale, în urma cărora bacteria este internalizată într-o vacuolă de înglobare; V. MECANISM „FERMOAR”.

mecanism flip-flop – mecanism de reglare a activității unor GENE SAU OPERONI, prin comutarea stării funcționale a acestora între două stări alternative, de exemplu, în VARIAȚIA DE FAZĂ.

mecanism headful (E. medievală *headful* = care conține cât mai mult posibil, atât cât poate cuprinde un spațiu dat pentru a fi umplut) – mecanism de împachetare a genomului în cursul morfogenezei virusurilor. Inserția GENOMULUI în previrion sau în precap la BACTERIOFAGI începe cu legarea unei extremități a moleculei de ADN și continuă până când VIRIONUL este „umplut”. Terminarea împachetării este determinată numai de lungimea genomului care trebuie „împachetat” și nu de o secvență specifică a ADN. În cazul bacteriofagilor T4, conținutul în ADN al fiecărui cap depășește cu 2% lungimea genomului (*headful genom*). În loc de 166 kbp (mărimea normală a genomului) este împachetată o cantitate de 169 kbp. Molecula de ADN poligenomic (concatemer) este secționată de un mecanism specific (*headful cutting mechanism*) realizat de o ENDONUCLEAZĂ specifică (produsă de gena fagică 46), care secționează în funcție de lungimea genomului introdus în CAPSIDA fagică. Fenomenul are drept consecință o PERMUTARE circulară caracteristică a genomului. Prin același mecanism, în cazul BACTERIOFAGULUI Mu, care are un genom de 37,5 kb, este împachetată în cap o secvență genomică de 39 kb.

mecanism „fermoar” (E. *zipper mechanism*)

– 1. (bacteriol.) mecanism utilizat de anumite bacterii ce cresc și se multiplică în CITOSOL, în particular de *LISTERIA* și *YERSINIA*, pentru a pătrunde în celulele-gazdă. Ele vin în contact cu acestea, favorizând interacțiunea dintre proteinele de legare de pe suprafața celulelor bacteriene cu RECEPTORII de pe celulele eucariote, care sunt cel mai adesea proteine transmembranare de adeziune

celulară. Expansiunile membranare produse și rearanjările citoscheletale permit înglobarea bacteriei parazite; V. MECANISM DECLANȘATOR; 2. (imunol.) proces premergător ENDOCITOZEI, condiționat de interacțiunea secvențială continuă între receptorii de pe suprafața fagocitului, pe de-o parte, și liganzii de pe suprafața celulei bacteriene, pe de altă parte. Înglobarea acesteia în fagocit este condiționată de o interacțiune cu caracter continuu, circumferențial, care funcționează printr-un mecanism de fermoar (*zipper-like mechanism*). În cazul în care această interacțiune este numai parțială, limitată la o porțiune din suprafața celulei bacteriene, bacteria rămâne legată de fagocit fără a fi înglobată; 3. (virol.) mecanism de VIROPEXIE (Fazekas de St. Groth, 1952) descris de Griffin (1976), conform căruia legarea inițială VIRUS-RECEPTOR celular ar genera un semnal care declanșează agregarea MICROFILAMENTELOR din celule și formarea unor PSEUDOPODE, care cresc numărul interacțiunilor dintre VIRION și receptori până când se realizează o fuziune a membranelor în jurul virionului (vacuolă de endocitoză).

mecanismele toleranței imunologice –

proprietate esențială a SISTEMULUI IMUNITAR, TOLERANȚA IMUNOLOGICĂ față de antigenele SELF s-ar realiza în cursul procesului de „educație” a LIMFOCITELOR în TIMUS în cadrul căruia acestea „învață” să recunoască substanțele self, prin intermediul moleculelor CMH. Proces încă misterios, s-ar putea realiza prin DELEȚIE CLONALĂ SAU SELECȚIE NEGATIVĂ (distrugerea și eliminarea clonelor de limfocite, care poartă determinanți de self), prin inactivare ireversibilă („amnezie clonală”), prin oprire în evoluție, urmată de eliminare (*clonal abortion*) sau ca rezultat al „bombardării” lor cu molecule self, în faza timpurie a evoluției, urmată de dispariție, fiind clone „interzise” (teoria clonelor „interzise”). Cea mai bine cunoscută este selecția negativă a TIMOCITELOR, care implică legarea acestora cu mare AVIDITATE de moleculele self-CMH, cu legarea peptidelor pe CELULE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE din timus, urmată de APOPTOZA timocitelor.

mecanotaxie – mod de răspuns adaptativ

la obstacole de mediu, care induc, probabil, modificări bioelectrice ale MEMBRANEI PLASMATICE. Exemplu: „reacția de evitare” la *PARAMECIUM*, care înoată „înainte”, se lovește de un obstacol, suferă o mișcare de recul și reia drumul înainte după o rotație de un anumit număr de grade, în jurul extremității posterioare, care determină schimbarea

direcției, ocolirea obstacolului și deplasarea mai rapidă înainte.

MEDAWAR, Peter Brian (1915-1987) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1960) pentru descoperirea fenomenului de TOLERANȚĂ IMUNOLOGICĂ dobândită.

medii deshidratate – MEDII DE CULTURĂ produse comercial, preparate în stare uscată, după o formulă standard riguros controlată. Au avantajul stabilității și al compoziției precise. Utilizare rapidă (dizolvare, repartizare în eprubete sau alte recipiente, sterilizare).

mediu (E. *environment*) – ansamblul condițiilor înconjurătoare complexe fizice, chimice și biologice care caracterizează HABITATUL unui organism, la un moment dat.

mediu abiotic – (ecol. *microorg.*) component neviu al ECOSISTEMULUI reprezentat de factorii fizici și chimici.

mediu bulion-selenit – mediu de îmbogățire pentru izolarea tulpinilor de *SALMONELLA* din materiile fecale, bazat pe proprietatea selenitului de sodiu de a inhiba celelalte bacterii ale MICROBIOTEI. Conține: PEPTONĂ 5,0 g, LACTOZĂ 4,0 g, NaHSeO_3 4,0 g și o combinație de Na_2HPO_4 și NaH_2PO_4 pentru a da un pH final = 7,0. Apă ad 1000 ml. Nu se autoclavează. Sterilizare la vapori de apă 30 minute. Incubare 12-16 ore.

mediu cartof-glucoză-agar (pentru levuri) – 100 g cartofi spălați, decojiți, mărunțiți fin, lăsați peste noapte în 300 ml apă robinet. Filtrare prin tifon, autoclavare la 121°C, 60 min. Se adaugă 230 ml din acest extract la 770 ml apă robinet + 20 g GLUCOZĂ + 20 g AGAR; după dizolvare, sterilizare 15 min. la 121°C. Utilizabil ca atare sau după adăugare Tween 80 1%.

mediu Chapman – mediu de cultură pentru diferențierea stafilococilor patogeni de cei nepatogeni. Conține: extract de carne 8,0 g, PEPTONĂ 9,0 g, NaCl 75-100 g, MANITOL 10-100 g, ROȘU FENOL 0,025 g, AGAR 20,0 g, apă distilată ad 1000 ml, pH 7,6. Stafilococii patogeni utilizează manitolul și virează culoarea mediului la galben. Cei nepatogeni îl lasă nemodificat. Mediul este și selectiv deoarece conținutul ridicat de NaCl împiedică dezvoltarea altor MICROORGANISME.

mediu Chapman-Stone – mediu de cultură selectiv pentru izolarea stafilococilor și diferențial pentru tulpinile patogene, de cele nepatogene. Conține: extract de LEVURI (*yeast extract*) 2,0 g, triptonă 10,0 g, GELATINĂ 30,0 g, MANITOL 10,0 g, NaCl 55,0 g, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 75,0 g, K_2HPO_4 5,0 g, AGAR 15,0 g, apă distilată ad 1000 ml. Conținutul ridicat de NaCl inhibă creșterea altor MICROORGANISME. Coloniile

de stafilococi nepatogeni sunt albe; cele de patogeni sunt colorate în galben sau oranj, înconjurate de o zonă clară datorită hidrolizei gelatinei.

mediu complex – mediu de cultură care conține ingrediente cu compoziție chimică complexă, nedefinită, ca extracte organice de țesuturi vegetale sau animale, extracte de levuri (*yeast extract*), sânge sau lichid de ASCITĂ, care conțin glucide, aminoacizi, peptide, baze purinice și pirimidinice, VITAMINE etc. Reprezintă medii de dezvoltare pentru MICROORGANISMELE „pretențioase” cu exigențe speciale de creștere (AUXOTROFE), la care suplinesc incapacitățile de sinteză autonomă ale acestora.

mediu Conradi-Drigalski – mediu de cultură selectiv pentru izolarea bacteriilor patogene intestinale (*SALMONELLA*, *SHIGELLA*) din materiile fecale. Conține: PEPTONĂ 20,0 g; LACTOZĂ 10,0 g; NaCl 5,0 g; BROMCRESOL PURPURIU 0,03 g; cristal violet 0,001 g; AGAR 15,0 g; apă distilată ad 1000 ml. Coloniile de *ESCHERICHIA COLI* (fermentează lactoza) sunt înconjurate de o zonă galben-roșietică datorită reacției ACIDULUI LACTIC produs cu reactivul bromcresol; cele de *Shigella* și *Salmonella* sunt necolorate.

mediu Czapek-agar – NaNO_3 3,0 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,5 g, KCl 0,5 g, FeSO_4 0,01 g, K_2HPO_4 1,0 g. Se dizolvă în apă distilată toate substanțele, cu excepția K_2HPO_4 , care se dizolvă separat. Se amestecă cele două soluții. Se adaugă ZAHAROZĂ 30,0 g și AGAR 15,0 g, apă distilată ad 1000 ml. Mediu standard pentru izolarea unor fungi (*ASPERGILLUS*, *Penicillium*). Poate fi îmbogățit cu PEPTONE sau extract de levuri și făcut mai selectiv prin adăugare de ANTIBIOTICE (care inhibă bacteriile).

mediu Czapek-Dox lichid – pentru cultivarea fungilor saprobionți, include: ZAHAROZĂ 30,0 g, NaNO_3 3,0 g, K_2HPO_4 0,35 g, MgSO_4 0,5 g, KCl 0,5 g, FeSO_4 0,01 g, apă distilată ad 1000 ml, pH 7,3. Sterilizare 20 min. la 121°C.

mediu de bază pentru fermentație – se dizolvă 4,5 g extract de levuri pulbere (sursă de factori de creștere) + PEPTONĂ 7,5 g în 1000 ml apă distilată + ALBASTRU DE BROMTIMOL (3 ml din soluția apoasă 1%). În eprubetă se introduc tuburi colectoare de gaze (DURHAM). Sterilizare la autoclav 15 min. la presiune de 1 bar. După răcire se adaugă câte 1,0 ml din soluții sterile (prin filtrare) de zaharuri de testat (soluții apoase 6%, excepție RAFINOZA 12%; Wickerman, 1959).

mediu de cultură – amestec de substanțe în stare lichidă sau solidă, de la cele mai simple, anorganice, până la cele mai complexe, care oferă condițiile fizice și chimice

corespunzătoare exigențelor nutritive ale diferitelor MICROORGANISME (AUTOTROFE, HETEROTROFE etc.) pentru creștere, multiplicare și menținere. Ele conțin apă, o sursă de carbon și azot, substanțe minerale (ioni: Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , Co^{2+} , fosfat, sulfat), VITAMINE (factori de creștere) etc., condiții de aerare sau, după caz, ANAEROBIOZĂ, pH corespunzător etc. Sterile, repartizate în recipiente sterile închise. În funcție de compoziția lor pot fi medii simple (uzuale), complexe (conținând substanțe organice ca ser sangvin, sânge, lapte, extract de levuri, extract de malț, extract de sol etc.), selective, de diagnostic diferențial, sintetice, de menținere (conservare) etc. Solidificarea se face cu GELATINĂ sau AGAR (geloză).

mediu definit – mediu de cultură în care toți componenții sunt cunoscuți. În cazul mediilor pentru culturi celulare, serul sangvin utilizat, în mod normal, poate fi înlocuit cu TRANSFERINĂ sau factori de creștere derivați din plachetele sangvine etc.

mediu de transport – mediu preparat special pentru transportul agenților patogeni (virusuri sau bacterii), din momentul recoltării de la bolnavi, până la laboratorul unde au loc izolarea și identificarea. Scopul este de a asigura INFECȚIOZITATEA și, în cazul MICROORGANISMELOR, viabilitatea în vederea izolării. Cele mai multe nu au calitatea de mediu nutritiv. La prepararea lor se ține seama de particularitățile biologice ale agentului patogen (aerob, anaerob etc.). În unele cazuri sunt strict adaptate exigențelor unui anumit agent infecțios (de exemplu, MEDIUL MONSUR sau MEDIUL STUART). În cazul virusurilor, conțin proteine (albumine) care încetinesc viteza de inactivare, împiedică desicția, modificările de pH etc.

mediu diferențial – mediu care evidențiază unele proprietăți importante pentru diagnostic (identificare). De exemplu, MEDIUL MAC CONKEY-AGAR, care conține LACTOZĂ, este utilizat pentru izolarea *SALMONELLA* și *SHIGELLA* din fecale. Coloniile bacteriilor care utilizează lactoza (*ESCHERICHIA COLI*) apar roz sau roșii, în timp ce celelalte apar incolore.

mediu Drigalski (lactoză turnesolată-agar) – mediu de diagnostic diferențial pentru bacteriile care fermentează lactoza de cele non-fermentative. Include: PEPTONĂ 6,9 g, NaCl 5,1 g, LACTOZĂ 15,0 g, turnesol (soluție 10%) 1,2 ml, AGAR 13,0 g, apă distilată ad 1000 ml, pH 7,4. Turnesolul poate fi înlocuit cu soluție de ALBASTRU DE BROMTIMOL. Are culoarea violet deschis. Poate fi îmbogățit cu extract de levuri (yeast extract). Coloniile de

SALMONELLA (lactozo-negative) apar colorate în albastru. Cele de *ESCHERICHIA COLI* și alte specii lactozo-pozitive apar colorate în roșu.

mediu Earl – soluție salină echilibrată, utilizată în laborator, având compoziția: NaCl 6,8 g, KCl 0,4 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,2 g, $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0,158 g, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0,264 g, NaHCO_3 2,2 g, GLUCOZĂ 1,0 g, ROȘU FENOL 0,01 g, apă distilată ad 1000 ml, pH 7,6-7,8.

mediu „îmbogățit” (*E. enriched medium*) – mediu de cultură de bază, lichid sau solid, la care s-au adăugat diferite substanțe organice complexe (glucide, sânge, ser sangvin, ASCITĂ, extracte de levuri etc.), pentru a favoriza dezvoltarea unor MICROORGANISME „pretențioase”, cu incapacități de a-și sintetiza singure anumite substanțe necesare (factori de creștere). Poate conține anumite ingrediente care favorizează dezvoltarea mai rapidă a unor microorganisme de interes sau inhibă creșterea altor tipuri asociate dintr-o populație naturală heterogenă. De exemplu, mediile cu selenit sau cu tetratrat pentru *SALMONELLA* inhibă bacteriile enterice comune, favorizând multiplicarea speciilor de interes.

mediu Kligler – utilizat pentru decelarea producerii de H_2S și a unor deosebiri între membrii ENTEROBACTERIACEAE-lor. Conține la 100 ml apă distilată: GLUCOZĂ 0,1 g, LACTOZĂ 1,0 g, Na tiosulfat 0,05 g, citrat feric amoniacal 0,05 g, ROȘU FENOL 0,0025 g, AGAR 2,0 g (pH 7,4). Reacția pozitivă: colorare în negru datorită producerii de sulfură feroasă neagră.

mediu Krumweide – mediu de cultură diferențial pentru identificarea bacteriilor enterice Gram-negative. Conține: extract de carne 3,0 g, PEPTONĂ 10,0 g, LACTOZĂ 10,0 g, ZAHAROZĂ 10,0 g, GLUCOZĂ 1,0 g, NaCl 5,0 g, ROȘU FENOL 0,025 g, AGAR 15,0 g, apă distilată ad 1000 ml, pH 7,3. Se solidifică la temperatura camerei înclinat, cu precauție pentru a avea o coloană bazală de cel puțin 3 cm. Dacă are loc numai fermentația glucozei, agarul înclinat rămâne roșu (alcalin), iar coloana bazală este galbenă (acid); dacă are loc și fermentația zaharozei și lactozei atât agarul drept cât și cel înclinat au culoarea galbenă (cu sau fără producere de gaze).

mediu lactoză-cristal violet – mediu de cultură selectiv pentru detectarea bacteriilor COLIFORME. Conține: PEPTONĂ 5,0 g, LACTOZĂ 5,0 g, K_2HPO_4 5,0 g, KH_2PO_4 1,0 g, CRISTAL VIOLET 0,0014 g, apă distilată ad 1000 ml. Cristal violetul inhibă creșterea bacteriilor Gram-pozitive. Coliformii se dezvoltă, fermentează lactoza cu producerea de gaze.

mediu Levine (eozină-albastru de metilen) – mediu de cultură diferențial pentru *ESCHERICHIA COLI* și *SALMONELLA* spp., utilizat în analiza microbiologică a apei. Conține: PEPTONĂ 10,0 g, K_2HPO_4 2,0 g, AGAR 15,0 g, apă distilată ad 1000 ml. Se dizolvă la cald, se repartizează în baloane, sterilizare la 121°C, 30 min. În momentul utilizării se adaugă la 100 ml mediu lichefiat: 5,0 ml soluție LACTOZĂ 20%, 2,0 ml soluție eozină galbenă 2% și 1,3 ml soluție ALBASTRU DE METILEN 0,5%. Omogenizare, repartizare în plăci Petri. Coloniile de *E. coli* (fermentează lactoza) apar albastru închis, cu luciu metalic în lumina reflectată. Cele de *Salmonella* sau *SHIGELLA* (nu fermentează lactoza) sunt transparente sau incolore.

mediu Mac Conkey – mediu selectiv pentru izolarea bacteriilor din fecale, utilizat în formă solidificată (AGAR) sau lichidă (bulion) și un indicator de pH: roșu neutru sau roșu DE BROMCRESOL.

mediu Mac Conkey-agar – mediu de cultură selectiv pentru izolarea primară și diferențierea unor bacterii enterice, pe baza capacității de a fermenta (sau nu) LACTOZA. Include: PEPTONĂ 20,0 g, LACTOZĂ 10,0 g, săruri biliare 1,5 g, NaCl 5,0 g, roșu neutru 0,03 g, cristal violet 0,001 g, AGAR 13,5 g, apă distilată ad 1000 ml, pH 7,1. Sărurile biliare inhibă dezvoltarea bacteriilor Gram-pozitive. COLIFORMII produc colonii roșu-cărămizii, înconjurate de o zonă de săruri biliare precipitate, sub acțiunea acizilor rezultați din fermentația lactozei. Coloniile de *SHIGELLA* și *SALMONELLA* (care nu fermentează lactoza) apar transparente și necolorate.

mediu Mac Conkey lichid – bulion Mac Conkey cu aceeași compoziție ca și mediul Mac Conkey solidificat, din care lipsește AGARUL; indicatorul de pH roșu neutru poate fi înlocuit cu BROMCRESOL PURPURIU.

mediu microaerob – mediu în care oxigenul este prezent, dar la o presiune semnificativ mai mică decât cea din aerul atmosferic.

mediu minimal – mediu de cultură format în exclusivitate din substanțe simple și lipsit complet de factori de creștere. Permite numai creșterea MICROORGANISMELOR PROTOTROFE, capabile să-si sintetizeze totalitatea constituenților celulari de la substanțele simple.

mediu Monsur – MEDIU DE TRANSPORT, lichid sau solidificat cu AGAR, utilizat pentru transportul probelor de materii fecale de la locul recoltării la laborator, în vederea izolării *VIBRIO CHOLERA*. Conține PEPTONĂ, taurocolat de Na, telurit de K, NaCl, Na_2CO_3 . Utilizat la pH 9,0.

mediu MYPG (*Malt-Yeast-Peptone-Glucose*) – mediu pentru cultivarea levurilor, care conține: extract de malț pulvis 3 g, PEPTONĂ 5 g, GLUCOZĂ 20 g, AGAR 20 g, apă distilată ad 1000 ml, pH 5,5.

mediu neselectiv – mediu de cultură care conține, în general, diferiți nutrienți, capabil să satisfacă exigențele de creștere și multiplicare ale unui număr foarte mare de MICROORGANISME.

mediu NNN (Novy, Nicolle și MacNeal) – (protozool.) mediu de cultură pentru anumite protozoare (*LEISHMANIA*, *SCHIZOTRYPANUM*, *TRYPANOSOMA* etc.) bazat pe AGAR-sânge defibrinat de la mamifere, soluție Locke și ANTIBIOTICE pentru a inhiba dezvoltarea bacteriilor contaminante. Dezvoltarea culturilor durează zile sau chiar săptămâni.

mediu Raulin – mediu pentru FUNGI. Se dizolvă la cald prin fierbere: NH_4NO_3 4,0 g, K_2CO_3 0,6 g, $(NH_4)_2HPO_4$ 0,6 g, $MgCO_3$ 0,4 g, $(NH_4)_2SO_4$ 0,25 g, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,07 g, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,07 g. Se filtrează prin vată. Se adaugă 50 g zaharoză și 4,0 g acid tartric. Apă distilată ad 1000 ml. Agitare, dizolvare, adăugare 20,0 g AGAR, topire la cald. Sterilizare 15 min. la 121°C.

mediu Sabouraud – pentru culturi de microfungi patogeni pentru om și animale: PEPTONĂ 10 g, D-GLUCOZĂ (MALTOZĂ) 20-40 g, AGAR 20 g, apă distilată ad 1000 ml, pH 5,4-5,6 (pentru a inhiba creșterea bacteriilor). Se pot adăuga diferite ANTIBIOTICE pentru a inhiba creșterea unor MICROORGANISME nedorite.

mediu Sauton – mediu de cultură pentru *Mycobacterium tuberculosis*. Conține: ASPARGINĂ 4,0 g, ACID CITRIC 2,0 g, K_2HPO_4 0,5 g, citrat de fier amoniacal 0,005 g, glicerină 60,0 ml, $MgSO_4$ 0,5 g, apă distilată ad 1000 ml.

mediu selectiv – mediu de cultură care conține unul sau mai multe substanțe inhibitoare, ce limitează selectiv multiplicarea anumitor MICROORGANISME nedorite, dintr-o probă heterogenă, creând condiții de dezvoltare pentru o anumită specie. Folosește ca inhibitori CRISTAL VIOLET (1/500000), săruri biliare, substanțe anorganice (telurit de K), azidă de Na etc. Exemple: MEDIUL MAC CONKEY, MEDIUL CONRADI-DRIGALSKI etc.

mediu Simmons (citrat-agar) – mediu de cultură pentru diferențierea bacteriilor care utilizează citratul. Conține: fosfat de amoniu 1,0 g, K_2HPO_4 1,0 g, NaCl 5,0 g, citrat de sodiu 2,0 g, sulfat de Mg 0,2 g, ALBASTRU DE BROMTIMOL 0,08 g, AGAR 15,0 g, apă distilată ad 1000 ml. Repartizare în tuburi în coloană. Însămânțarea prin înțepare. *ESCHERICHIA COLI*, care ca și *Salmonella typhosa*, *S. paratyphi*,

SHIGELLA tip B nu utilizează citratul, nu se dezvoltă. *Aerobacter aerogenes*, *S. schöttmuelerii*, *S. enteritidis* și *Shigella* de tip A care utilizează citratul, se dezvoltă, alcalinizând mediul (normal verde), colorându-l în albastru intens după 24-48 ore la 37°C.

mediu sintetic – mediu de cultură cu compoziție chimică bine definită (glucide simple, aminoacizi, soluții de săruri minerale, inclusiv microelemente). Lipsite de factori de creștere. Avantajoase pentru determinarea capacității și ratei de metabolizare a unui compus chimic, deoarece componentele sale pot fi dozate cu precizie după dezvoltarea culturii. Oferă posibilitatea reproducerii fidele a unui experiment, precum și a comparării obiective a rezultatelor.

mediu Stuart – mediu de transport lichid sau semisolid (AGAR 0,2-1%) utilizat, în special pentru bacterii anaerobe sau puțin rezistente la condițiile uzuale de mediu (*Neisseria gonorrhoeae*). Conține tioglicolat de Na sau acid tioglicolic (agent reducător), ALBASTRU DE METILEN (indicator redox). Incolor după sterilizare. Repartizare în tuburi foarte mici și înguste pentru a evita contactul cu aerul.

mediu TSI-agar (acron. pentru *Triple Sugar Iron*) – mediu complex utilizat în testele pentru producerea H_2S de către MICROORGANISME. Conține la 100 ml apă distilată: PEPTONĂ 2,0 g, GLUCOZĂ 0,1 g, LACTOZĂ 1,0 g, ZAHAROZĂ 1,0 g, sulfat feros amoniacal 0,02 g, NaCl 0,5 g, tiosulfat de Na 0,03 g, ROȘU FENOL 0,0025 g, AGAR 1,5 g. Producerea de H_2S determină formarea de sulfură feroasă de culoare neagră. Mediul permite decelarea modificărilor de pH cu ajutorul indicatorului roșu fenol și a producerii de gaze atât în AEROBIOZĂ cât și în ANAEROBIOZĂ (microaerofilie).

mediu YPGA (*Yeast-Peptone-Glucose-Agar*) – utilizat pentru izolarea, cultivarea și conservarea LEVURILOR. Conține: extract de levuri Difco 10 g, bactopectonă Difco 10 g, GLUCOZĂ 20 g, AGAR 20 g, apă distilată ad 1000 ml.

mediu Wilson-Blair – mediu selectiv pentru izolarea *Salmonella typhi* prin coproculturi; conține PEPTONĂ, GLUCOZĂ, *beef extract*, fosfat disodic, sulfat feros, verde brilliant Holborn, sulfat de bismut (ca indicator) și AGAR. Inhibă dezvoltarea tulpinilor de *SHIGELLA* și a COLIFORMILOR. Coloniile de *SALMONELLA* apar negre, cu un luciu metalic.

MEDLINE – sistem de bibliografie științifică computerizată, realizat în SUA, în corelație cu *Index Medicus*. Furnizează referințe bibliografice de medicină, biologie și biochimie.

mega (simbol M) – prefix SI cu semnificația „multiplică cu 10^6 ”.

megabaze (simbol Mb) – unitate de lungime a unui polinucleotid egală cu 10^6 baze într-un acid nucleic monocatenar și, respectiv 10^6 perechi de baze într-un polinucleotid dublu-catenar.

megacariocit – celulă gigantă (50-100 μm), poliploidă, cu un nucleu multilobulat prezentă în măduva oaselor (necirculantă în sânge), de la care se formează printr-un proces asemănător celui de înmugurire 3000-4000 plachete sangvine (trombocite).

megadalton (simbol MDa) – unitate de masă egală cu 10^6 daltoni.

megaevoluție – evoluția categoriilor sistematice superioare (FAMILII, ORDINE, CLASE, FILUMURI; Simpson, 1941).

megagenomică – denumire alternativă, impusă în ultimii ani, pentru METAGENOMICĂ (genomică „pe scară mare”), aplicată comunităților mari și complexe de MICROORGANISME.

megaloschizont – SCHIZONT cu dimensiuni foarte mari, care produce un număr extrem de mare de MEROZOITI. Reprezintă o formă de reproducere asexuată la *Leucocytozoon simondi*.

meganuclează – ENDONUCLEAZĂ ce recunoaște situsuri specifice de acțiune de mari dimensiuni, de peste 14 pb în molecula de ADN. Reprezentată în natură de *homing endonucleases* codificate, în general, de ELEMENTE GENETICE TRANPOZABILE, de INTRONII din grupul I și de INTEINE, care contribuie la răspândirea lor. Procesul de *homing* permite intronilor din grupul I să invadeze o genă dată dintr-o populație lipsită de introni, urmată de O RECOMBINARE omoloagă cu o genă care poartă un intron.

megaplasmide – (genet. *microorg.*) PLASMIDE cu dimensiuni foarte mari; convențional având peste 100 Kbp.

megaprep – termen colocvial (*slang*) care se referă la purificarea unei PLASMIDE din culturi bacteriene care depășesc 500 ml; v. MAXIPREP, MINIPREP.

Megatrypanum – (protozool.) subgen de protozoare (Trypanosomidae; grupul Stercoraria) având celule mari, uneori $>100 \mu m$ și KINETOPLAST situat între NUCLEU și extremitatea posterioară a corpului, cu flagel liber. Parazite la bovine și ovine, în general nepatogene. Include speciile *Trypanosoma* (*Megatrypanum*) *theileri* și *T. (M.) melophagium*.

meiospor (Gr. *meion* = mai puțin + *spora*) – spor format după MEIOZĂ (sin. TELEOMORF; Reynolds și Taylor, 1993).

meiosporange – (*micol.*) sporange în care are loc meioza.

meioză (Gr. *meion* = mai puțin; *osis* = condiție) – tip de diviziune celulară caracteristic organismelor eucariote cu reproducere sexuală, având ca rezultat formarea GAMEȚILOR (celule sexuale). Meioza este parcursă doar de o categorie specială de celule somatice – **meiocite** – aflate în organele de reproducere (fig. M1). Meiocitul este o celulă diploidă (Gr. *diploos* = dublu), adică are în NUCLEU două garnituri de CROMOSOMI – una de origine maternă, cealaltă de origine paternă; convențional, starea de diploidie se notează (2n). Prin diviziune meiotică, un meiocit (2n) generează patru celule sexuale (gameți) care sunt haploide (Gr. *haploos* = o dată), adică au o singură garnitură de cromosomi, stare notată convențional (n). Înainte de a intra în diviziunea meiotică, în INTERFAZĂ, în nucleul meiocitului se desfășoară etapa de sinteză a ADN (REPLICAREA ADN); la sfârșitul acestei etape, cantitatea de ADN (CROMATINĂ) din meiocit este dublă, iar cromosomii (deși încă neindividualizați, datorită stării relaxate a fibrei de cromatină) sunt bicromatidici (fiecare cromosom prezintă două CROMATIDE identice morfologic și în privința seturilor de gene conținute, numite **cromatide-surori**). Diviziunea meiotică se desfășoară în două etape succesive între care nu se mai interpune o perioadă de sinteză a ADN. Aceste etape sunt: **meioza I**, numită și **reducțională** sau **heterotipică** (are loc reducerea la jumătate a numărului de cromosomi, astfel încât, celulele care rezultă sunt haploide), și **meioza II**, numită și de **maturație**, **ecvațională** sau **homotipică** (se desfășoară ca o MITOZĂ, dar în celulele haploide rezultate în urma meiozei I). Ambele etape ale meiozei au patru faze, denumite ca și în cazul mitozei: profază, metafază, anafază și telofază. Pentru meioza I cele 4 etape se notează: profaza I, metafaza I, anafaza I și telofaza I, iar pentru meioza II, etapele sunt notate: profaza II, metafaza II, anafaza II și telofaza II. Profaza I este divizată în cinci stadii ale căror denumiri reflectă starea de condensare a fibrei de cromatină și dinamica cromosomală: 1) **leptoten** sau **leptonema** (Gr. *leptos* = subțire; *tainia* = panglică; *nema* = fir, filament) – cromatina, aflată în stare relaxată, despiralată, este vizibilă în nucleu ca un filament fin, cu zone punctiforme de îngroșare, numite cromomere; în acest stadiu, cromosomii nu sunt identificabili; 2) **zigoten** sau **zigonema** (Gr. *zygotos* = înjugat) – cromosomii încep să se individualizeze, prin condensarea fibrei de

cromatină, apărând asociați („înjuțați”) sub formă de perechi sau **bivalenți**; deoarece un bivalent conține doi cromosomi omologi bicromatidici, deci, în total patru cromatide, el este cunoscut și sub numele de **tetradă cromatidială**. Asocierea cromatidelor cromosomilor omologi pe toată lungimea lor (**sinapsă cromosomală**) este favorizată de constituirea, între respectivele cromatide, a unei formațiuni proteice tripartite, de tip „fermoar”, numită **complex sinaptonemal** sau **complex sinaptnemal** (CS); 3) **pachiten** sau **pachinema** (Gr. *pachis* = gros) – prin condensarea accentuată a cromatinei, bivalenții apar ca structuri scurte și groase în interiorul nucleului; asocierea intimă dintre cromatidele cromosomilor omologi, favorizată de existența CS, permite realizarea procesului de **CROSSING-OVER** (CO; schimbul de fragmente cromatidice); prin CO se realizează un prim moment de amestecare a informației genetice provenită de la genitorul matern și de la cel patern (având în vedere că unul dintre cromosomii omologi este de origine maternă, iar celălalt de origine paternă), proces numit **RECOMBINARE GENETICĂ intracromosomală**; 4) **diploten** sau **diplonema** (Gr. *diploos* = dublu) – stadiu în care procesele de CO s-au încheiat, iar CS s-a dezorganizat; la nivelul fiecărui bivalent, are loc o îndepărtare a omologilor unul față de celălalt, ca și a cromatidelor fiecărui cromosom una față de cealaltă, dar omologii nu se separă complet, rămânând uniți la nivelul **chiasmelor** (E. *chiasmata*) – punctele în care s-a realizat CO; bivalenții apar, așadar, ca structuri duble; 5) **diakineza** (Gr. *dia* = prin; *kinesis* = mișcare) – condensarea cromatinei continuă; are loc migrarea chiasmelor către porțiunile terminale ale bivalenților, astfel încât aceștia iau forme inelare; cromosomii omologi de la nivelul fiecărui bivalent rămân asociați doar la capete (la nivelul secvențelor telomerice); la sfârșitul diakinezei, dispăre NUCLEOLUL, ÎNVELIȘUL NUCLEAR se dezorganizează, iar în citoplasmă începe asamblarea **fusului de diviziune**. În **metafaza I**, cromatina atinge nivelul maxim de condensare, bivalenții migrează în citoplasmă către regiunea ecuatorială a meiocitului, unde se atașează la fibrele fusului de diviziune prin intermediul centromerului fiecărui cromosom; așezarea bivalenților în placa metafazică se face astfel încât fiecare bivalent are unul dintre omologi orientat către unul din polii celulei, iar celălalt omolog către polul opus. Poziționarea bivalenților se face în mod independent și aleator, astfel încât la sfârșitul metafazei, către

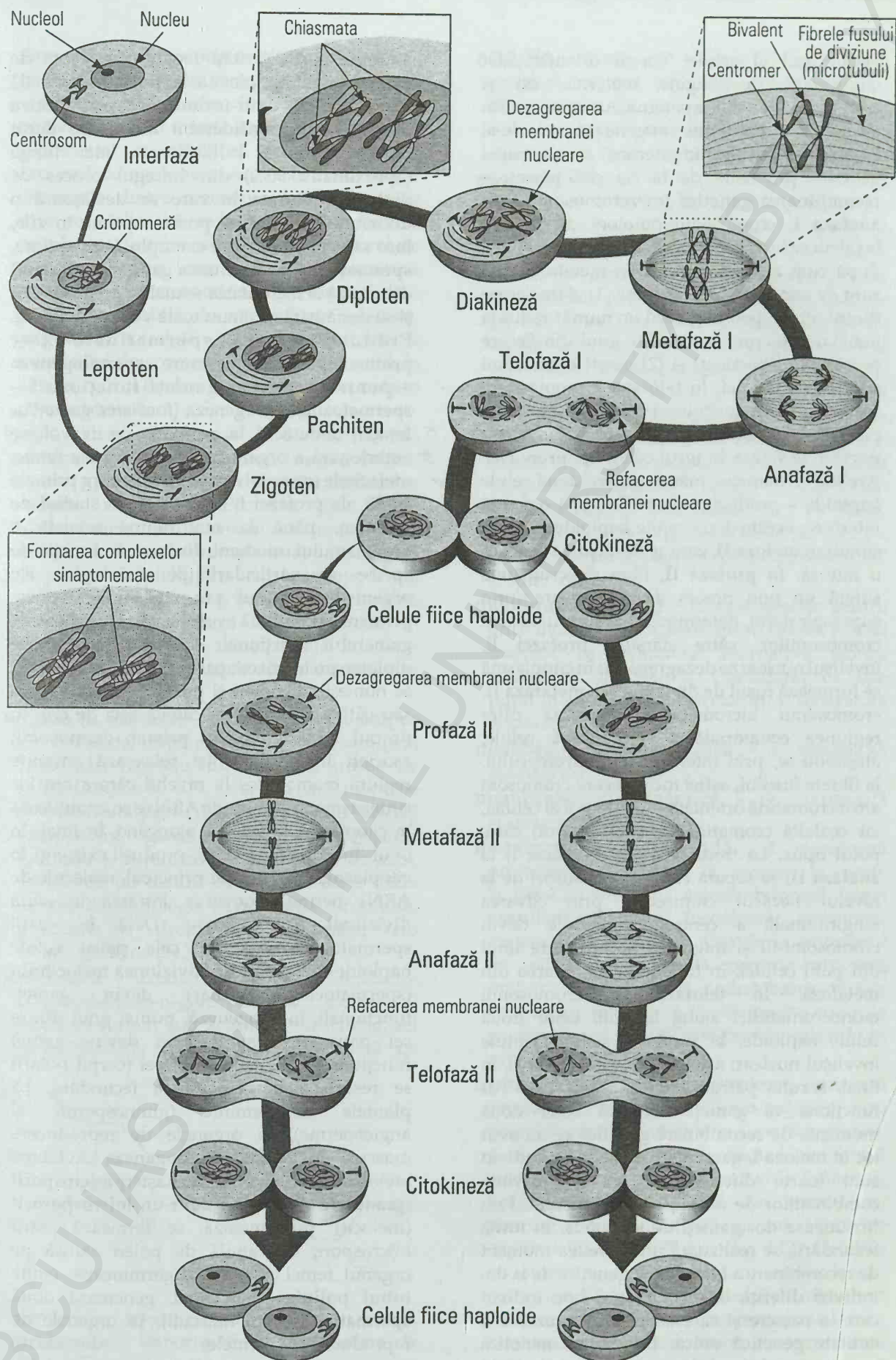


Fig. M1. Reprezentare schematică a meiozei (detalii în text).

fiecare pol al celei vor fi orientați atât cromosomi de origine maternă, cât și cromosomi de origine paternă. Acest mecanism aleator de distribuție marchează cel de-al doilea moment de „amestecare” a informației genetice provenită de la cei doi părinți – **recombinarea genetică intercromosomală**. În **anafaza I**, cromosomii omologi din fiecare bivalent se separă și migrează către polii celei, după cum au fost orientați în metafază. Aici sunt de remarcat două aspecte: (1) către fiecare dintre cei doi poli migrează un număr redus la jumătate de cromosomi (câte unul din fiecare pereche sau bivalent) și (2) acești cromosomi sunt bicromatidici. În **telofaza I**, cromosomii ajung la polii meiocitului și suferă o despiralare parțială. La sfârșitul telofazei I, învelișul nuclear se reface în jurul celor doi pronuclei. Are loc **CITOKINEZA**, luând naștere două celule haploide – produșii meiozei I. După o scurtă interfază, aceste două celule haploide parcurg simultan **meioza II**, care se desfășoară exact ca o mitoză. În **profaza II**, fibra de cromatină suferă un nou proces de condensare (prin supraspiralare), determinând individualizarea cromosomilor; către sfârșitul profazei II, învelișul nuclear se dezagregă, iar în citoplasmă se formează fusul de diviziune. În **metafaza II**, cromosomii bicromatidici migrează către regiunea ecuatorială a celor două celule, atașându-se, prin intermediul centromerului, la fibrele fusului, astfel încât fiecare cromosom are o cromatidă orientată către un pol al celei, iar cealaltă cromatidă (cromatida-soră) către polul opus. La trecerea de la metafaza II la **anafaza II**, se separă cromatidele-surori de la nivelul fiecărui cromosom, prin clivarea longitudinală a centromerului; ele devin cromosomi-fii și migrează fiecare către unul din polii celei, în funcție de orientarea din metafază. În **telofaza II**, cromosomii monocromatidici ajung la polii celei două celule haploide, în jurul lor se reconstituie învelișul nuclear; are loc apoi citokineza și, în final, rezultă patru celule haploide care vor funcționa ca gameți. Datorită celor două momente de recombinare genetică ce au avut loc în meioza I, gameții produși de un individ sunt foarte diferiți între ei, în privința combinațiilor de **GENE** și de cromosomi. Prin fuziunea a doi gameți de sex opus, în urma fecundării, se realizează un al treilea moment de recombinare a informației genetice de la doi indivizi diferiți, la nivelul unui nou individ care ia naștere și care astfel va reprezenta o entitate genetică unică. Diviziunea meiotică este un proces celular complex ce prezintă

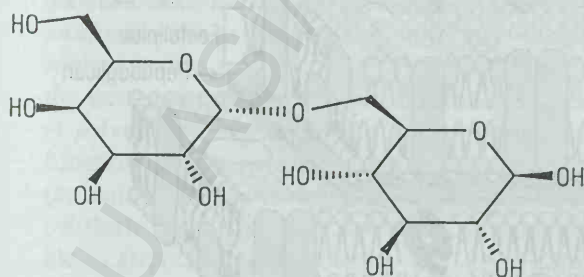
anumite particularități legate de treapta de evoluție și de complexitatea morfo-funcțională a organismelor dintr-un anumit **TAXON**. Meioza are o durată considerabil mai mare decât mitoză, profaza I fiind cea mai lungă (aproximativ 90%) din întregul proces de diviziune. Durata în care se desfășoară o diviziune meiotică se poate exprima în zile, luni sau chiar ani. Spre exemplu, la mamifere, **spermatogeneza** (formarea gameților masculi) debutează la maturitatea sexuală a organismului și se desfășoară continuu toată viața individului. Produșii meiozei – **spermatozoizi** – trec printr-un proces de maturare – **spermiogeneza** – pentru a deveni gameți funcționali – **spermatozoizi**. **Ovogeneza** (formarea gameților femeli) debutează în perioada de dezvoltare embrionară a organismului, în ovarele fetale; meiocitele (**ovocitele primare**) parcurg primele stadii ale profazei I, oprindu-se în stadiul de diploten, până la maturitatea sexuală a organismului, moment din care, în funcție de specie și particularitățile fiziologice ale organismului, unul sau mai multe ovocite primare își continuă evoluția până la generarea gametului funcțional – **ovulul**. Stadiul de diploten prelungit ce apare în cursul ovogenezei, se numește **dictioten** și poate dura de la unul sau câțiva ani, până la câteva zeci de ani. În timpul lui, în ovocitul primar, cromosomii asociați în bivalenți își relaxează anumite regiuni cromatinice la nivelul cărora are loc sinteza unor molecule de ARN ce se acumulează în citoplasma ovocitului, ajungând, în final, în ovul. În urma fecundării, produșii existenți în citoplasma ovulului (în principal, molecule de ARN) permit **ZIGOTULUI** intrarea în seria diviziunilor de clivare. Dacă în cazul spermatogenezei, toate cele patru celule haploide rezultate prin diviziunea meiocitului (spermatozitul primar) devin gameți funcționali, în ovogeneză, numai unul dintre cei patru produși meiotici devine gamet funcțional (ovulul); ceilalți trei (corpii polari) se resorb, neparticipând la fecundare. La plantele cu semințe (gimnosperme și angiosperme), în organele de reproducere masculine, are loc **microsporogeneza** (diviziune meiotică) în urma căreia iau naștere **microsporii** (**granulele de polen**); dintr-un **microsporocit** (meiocit), prin meioză, se formează patru microspori; o granulă de polen ajunsă pe organul femel al plantei, germinează, emite **tubul polinic** și, în final, generează două **spermatorii** (gameții masculi). În organele de reproducere femele, se desfășoară **macrosporogeneza** (diviziune meiotică);

dintr-un macrosporocit (meiocit) iau naștere patru macrospori, din care trei se resorb și unul – megasporul – rămâne funcțional, generând oosfera (gametul femel). Apariția sexualității a reprezentat o achiziție deosebită pentru procesul de evoluție a eucariotelor, deoarece alternanța dintre mecanismul meiotic (prin care se realizează reducerea la jumătate a numărului de cromosomi în gameți) și cel de fecundare (prin care se reface garnitura diploidă de cromosomi în zigot) reprezintă o sursă inepuizabilă de variabilitate genetică, asigurând, totodată, păstrarea constantă a numărului de cromosomi de la o generație la alta, în cadrul fiecărei specii care se reproduce pe cale sexuală.

melanină – pigment indol-chinonic macromolecular, amorf, negru-brun, format prin acțiunea enzimelor oxidative asupra FENOLULUI. Prezintă la plante (catecol-melanina), cu rol în rezistența față de FUNGI, și la animale (eumelanina) uzual legată de proteine în piele, păr, ochi; la artropode are rol în RĂSPUNSUL IMUN și în vindecarea rănilor. Prezintă, de asemenea, la actinomicete în peretele HIFELOR și în SPORII fungici la *Mucor* (cu rol de protecție față de atacul enzimatic și liza hifelor bătrâne).

melasă (*E. molasses*) – produs rezidual siropos din industrie, după extragerea zahărului prin cristalizări repetate, din sfecla și trestia de zahăr. Conține 50-60% zaharoză (care nu poate fi valorificată prin cristalizare), apă și diferiți componenți organici neglucidici și anorganici („cenusa”). Suplimentată cu o sursă de azot, reprezintă un mediu de cultură foarte ieftin pentru biotehnologii (fermentația alcoolului, producția de „drojdie” de panificație, ACID CITRIC, proteine etc.).

melibioză – dizaharid reducător, D-galactopiranozil- α 1 \rightarrow 6-D-glucopiranoză, izomer al LACTOZEI format sub acțiunea β -fructozidazei (invertaza) de la RAFINOZĂ. Degradată de



melibiază (α -glucozidază) la GALACTOZĂ și GLUCOZĂ. Importantă în metabolism la *ESCHERICHIA COLI*.

MELLO, Craig C. (1960) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2006), împreună cu Andrew Z. FIRE, pentru descoperirea interferenței ARN – inactivarea genelor prin intermediul ARN dublu-catenar.

membrană bazală (*E. basement membrane*) – strat subțire, dens, de material prezent în țesuturile animale, interpus între celulele epiteliale și țesutul conjunctiv subiacent. Constă din LAMINA BAZALĂ (peliculă fină a MATRICEI EXTRACELULARE specializate, care separă celulele epiteliale de țesutul conjunctiv, formată dintr-un material fin, fibrilar dispus într-o matrice glicoproteică) și un strat reticular asociat, format din structuri fibrilare, LAMINA RETICULARĂ. Lamina bazală este un produs al celulelor epiteliale, iar lamina reticulară este produsă de FIBROBLASTELE din țesutul conjunctiv adiacent. Membrana bazală delimitează capilarele, tubulii și glomerulii renali, alveolele pulmonare etc. Pe lângă funcția de suport, acționează ca un filtru pasiv, selectiv pentru substanțele care difuzează „în” și „din” celule.

membrană celulară – termen generic pentru orice membrană prezentă într-o celulă. Folosit frecvent ca denumire alternativă pentru MEMBRANA PLASMATICĂ. Considerat ca mai puțin precis de mulți cercetători; v. MEMBRANĂ PLASMATICĂ.

membrană citoplasmatică – v. MEMBRANĂ PLASMATICĂ.

membrană citoplasmică – v. MEMBRANĂ PLASMATICĂ.

membrană corioalantoidă – 1. membrană protectoare a ouălor la insecte și pești; 2. (*virol.*) membrana extraembrionară bogat vascularizată, care înconjoară embrionul vertebratelor amniotice. Cea de la embrionul de găină este utilizată pentru cultivarea multor virusuri după preincubarea ouălor embrionate timp de 11-13 zile, pentru culturile pe membrană, și 9-12 zile pentru culturile în cavitatea alantoidiană.

membrană externă (*E. outer membrane*) – structură caracteristică bacteriilor Gram-negative, este situată la exterior față de stratul peptidoglicanic și de membrana citoplasmică („membrană internă”). La *ESCHERICHIA COLI* și la *Salmonella typhimurium* este alcătuită din FOSFOLIPIDE, proteine și lipopolizaharide și are o grosime cuprinsă între 6 și 20 nm (fig. M2). Detaliile de structură moleculară sunt relativ puțin cunoscute. Fosfolipidele formează un monostrat intern continuu, în timp ce LIPOLIZAHARIDUL este asociat cu stratul extern. Proteinele care sunt distribuite în toată membrana externă

reprezintă aproape jumătate din masa acesteia, fiind fie total sau parțial inclavate în stratul dublu-lipidic, fie asociate cu fața externă, fie cu cea internă. Ele sunt proteine transmembranare (PORINE), care formează canale specializate pentru transport, proteine implicate în transportul unor substanțe specifice, de exemplu, proteinele LAMB, BTUB, Tsx și TonA de la *E. coli* sau enzime (FOSFOLIPAZE și PROTEINAZE). La nivelul mai multor situsuri, membrana externă este legată de PEPTIDOGLICANUL subiacent prin intermediul LIPOPROTEINEI BRAUN, fapt care îi asigură integritatea structurală și stabilitatea funcțională. De asemenea, membrana externă fuzionează cu membrana citoplasmatică în anumite regiuni localizate, considerate ca fiind implicate în exportul lipopolizaharidelor și porinelor sintetizate în celulă pentru a fi integrate în structura sa. Componentul cel mai mult studiat al membranei externe este lipopolizaharidul datorită importanței sale practice (determină activitatea endotoxică și VIRULENȚA unor bacterii patogene, proprietățile antigenice, „antigenul O” și sensibilitatea la fag). Prezența membranei externe conferă bacteriilor Gram-negative proprietăți deosebite în raport cu mediul înconjurător: 1) reprezintă o barieră de permeabilitate care favorizează controlul mediului intern celular, împiedicând intrarea în celulă a diferitelor substanțe potențial nocive (antibiotice) și pierderea unor metaboliți necesari; 2) este permeabilă pentru ioni și molecule mici, pentru oligopeptide și oligozaharide grație proteinelor transmembranare (porine) și puțin permeabilă sau impermeabilă pentru molecule hidrofobe sau amfipatice. Este sediul unor sisteme specifice de transport (pentru VITAMINA B12, MALTOZĂ,

MALTODEXTRINE), asigură înglobarea unor BACTERIOCINE; 3) reține în spațiul periplasmic enzimele degradative sintetizate în celulă, precum și o mare varietate de nutrienți făcând ca activitățile enzimatiche esențiale, dar potențial dăunătoare pentru constituenții celulari, să fie efectuate în afara membranei citoplasmice (de exemplu, degradarea moleculelor nutritive mari la monomeri simpli) și în apropierea PERMEAZELOR specifice care asigură transportul în celulă; 4) lipopolizaharidul membranei externe poartă un număr mare de antigene care conferă complexitatea și specificitatea antigenelor somatice bacteriene (~1000 de serotipuri la *SALMONELLA*). Ele fixează anticorpilor și constituenții SISTEMULUI COMPLEMENT la distanță de MEMBRANA PLASMATICĂ sensibilă, diminuează sensibilitatea bacteriei la FAGOCITOZĂ și influențează indirect virulența bacteriilor Gram-negative.

membrană internă – termenul definește stratul intern al membranelor dublu-stratificate, care înconjoară MITOCONDRIILE, CLOROPLASTELE și NUCLEUL. Membrana internă mitocondrială, de exemplu, reprezintă o barieră de permeabilitate pentru cele mai multe substanțe dizolvate, împărțind spațiul intermembranar și interiorul organitului în două compartimente separate. Ea conține proteinele de transport necesare pentru translocția SOLUȚIILOR (piruvat, acizi grași, ADP, ATP, fosfat anorganic etc.) prin membrane. Este sediul complexelor proteice implicate în transportul electronilor și în sinteza ATP.

membrană nucleară – v. ÎNVELIȘ NUCLEAR.

membrană paraorală – prezentă la multe ciliate, la care este compusă dintr-un număr

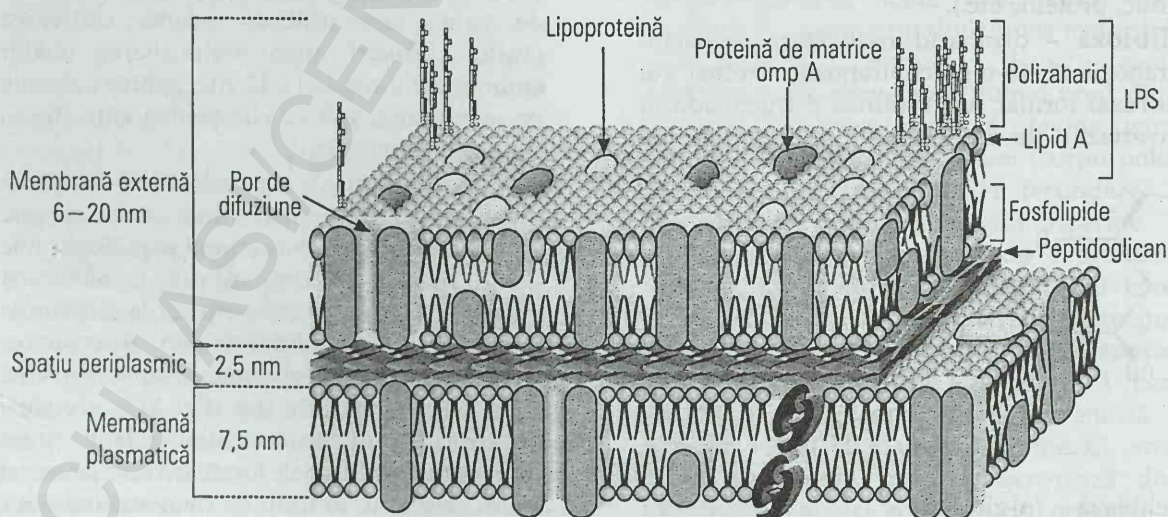


Fig. M2. Reprezentare schematică a învelișurilor celulare ale unei bacterii Gram-negative, cu evidențierea spațiului periplasmic și a structurilor specifice membranei externe și membranei plasmatică (membrana internă).

mare de CILI, dispuși pe partea dreaptă sau pe marginea cavității bucale. Adesea are aspect undulatoriu („membrană undulatorie”). La *PARAMECIUM* este numită **membrană endorală**.

membrană plasmatică (sin. membrană citoplasmică; plasmalemă; membrană celulară) – formațiune structurală (grosime 7,5-10,0 nm), care înconjoară citoplasma la procariote și eucariote (fig. M3). La bacterii, este lipită de suprafața internă a peretelui celular și poate fi evidențiată după colorare selectivă cu albastru Victoria (C.I. 42595) sau, la bacterii vii, fără colorare în câmp întunecat (apare ca o linie luminoasă, strălucitoare). Modelul de structură acceptat este cel al „mozaicului fluid” (Singer-Nicolson, 1972), în care moleculele lipidice formează un dublu-strat fluid, în care sunt inclavate total sau parțial proteinele (unele dintre ele traversând întreaga grosime a membranei), iar glucidele sunt legate, fie de proteine (GLICOPROTEINE), fie de lipide (glicolipide). FOSFOLIPIDELE membranare (molecule amfipatice) sunt orientate în așa fel încât grupările polare hidrofile sunt expuse spre suprafețele externe (spre soluția apoasă), în timp ce catenele nepolare, hidrofobe, formează interiorul stratului dublu. Stratul fosfolipidic formează matricea structurală a membranei, fiind răspunzător de integritatea ei structurală și funcțională. El funcționează ca un „fluid bidimensional”, în care moleculele lipidice difuzează lateral, schimbându-și poziția până la un milion de ori pe secundă. Inițial, s-a considerat că deplasarea unei molecule lipidice de pe un strat pe celălalt (TRANZIȚIE FLIP-FLOP) s-ar face mult mai rar, fapt infirmat de descoperirea unei enzime (FLIPAZA), care favorizează acest transfer cu frecvență mult mai mare. În raport cu poziția lor în structura membranei, pot fi PROTEINE MEMBRANARE PERIFERICE (extrinsece), legate de membrană prin forțe electrostatice (ușor de îndepărtat cu electroliți sau cu agenți chelatori) sau PROTEINE MEMBRANARE INTEGRATE (intrinsece), PROTEINE TRANSMEMBRANARE (*integral proteins*) legate mai puternic prin legături hidrofobe (difícil de extras, numai cu ajutorul DETERGENȚILOR și solvenților organici). Din punct de vedere funcțional, proteinele membranare pot fi ENZIME (cu rol în sinteza fosfolipidelor și a peretelui celular), PROTEINE DE TRANSPORT, componente ale LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI, ATPaze sau proteine cu rol în procesul de turnover al lipidelor și proteinelor membranare. Funcțiile membranei celulare la bacterii: datorită asimetriei funcționale, se comportă ca o

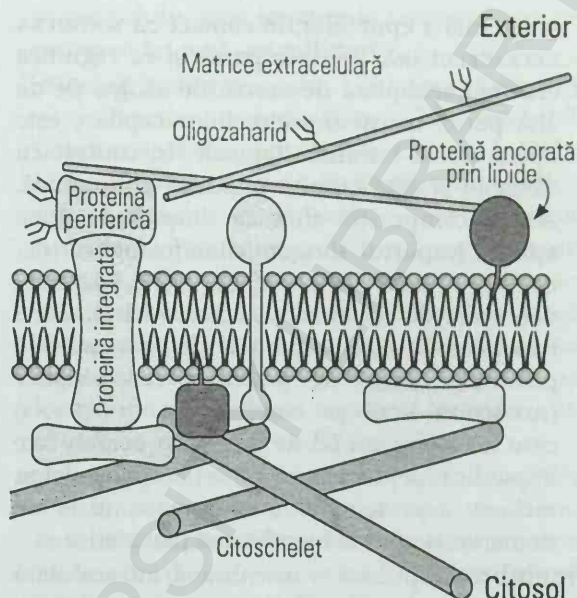


Fig. M3. Reprezentare schematică a membranei plasmatică. Se remarcă proteine integrate în stratul dublu-lipidic, proteine periferice, proteine ancorate prin intermediul lipidelor și lanțurile oligozaharidice. De asemenea, se evidențiază relația acestor proteine cu citoscheletul, pe de o parte, și cu matricea extracelulară, pe de altă parte.

„structură vie”, care face o deosebire netă între exteriorul și interiorul celulei, având funcția de „barieră osmotică” selectivă, asociată cu funcții de transport activ și pasiv, „în” și „din” celulă. Reprezintă baza structurală a SINERGONULUI fotosintezei și respirației, acționând ca un echivalent funcțional al CLOROPLASTELOR și MITOCONDRIILOR; are rol în sinteza și eliberarea unor enzime și EXOTOXINE. Poartă o serie de RECEPTORI specifici.

membrană plasmatică apicală – termenul definește regiunea „de suprafață” (superioară) a celulelor epiteliale polarizate. În cazul epiteliiilor intestinale este în contact cu lumenul intestinului („suprafață luminală”) și expusă la diferite condiții de stres, spre deosebire de regiunea opusă „bazală” („bazolaterală”). Compoziția sa chimică este diferită de a membranei bazale: raportul sfingolipide / fosfogliceride / colesterol este de 1/1/1, spre deosebire de cel din regiunea bazolaterală (0,5/1,5/1). La vertebrate, cele două regiuni sunt separate printr-un „inel” de joncțiuni caracteristice (JONCȚIUNI STRÂNSE sau ZONULA OCCLUDENS) care împiedică deplasarea ionilor, moleculelor, inclusiv a proteinelor membranare între cele două domenii ale membranei plasmatică.

membrană plasmatică bazolaterală – domeniu al membranei citoplasmice a celulelor polarizate situat în regiunea bazală

și laterală a epitelilor, în contact cu MATRICEA EXTRACELULARĂ, pe de o parte, și cu regiunea cea mai apropiată de vasele de sânge, pe de altă parte. În cazul endoteliilor capilare este opusă zonei luminale (apicale, în contact cu sângele) și este numită regiunea abluminală. Are o compoziție chimică diferită de zona apicală (raportul sfingomieline/fosfogliceride/colesterol este în acest caz 0,5:1,5:1, spre deosebire de cel al zonei apicale 1:1:1). Zona bazolaterală este separată de cea apicală printr-un „inel” de joncțiuni caracteristice (JONCȚIUNI STRÂNSE sau ZONULA OCCLUDENS) care formează un fel de „manșon ocluziv” ce împiedică deplasarea ionilor și moleculelor, inclusiv a proteinelor membranare de la un domeniu la altul al membranei plasmatice.

membrană polară – membrană intracelulară multistrat, atașată pe fața internă a membranei citoplasmice prin legături asemănătoare unor bare. Prezentă la polii celulei, la nivelul situsului de legare a flagelilor, la unele bacterii helicale ca: *AQUASPIRILLUM*, *CAMPYLOBACTER*, *Oceanospirillum*, *Rhodospirillum* ș.a.

membrană purpurie – zone localizate ale membranei citoplasmice la *Halobacterium halobium*, *H. salinarium*, *HALOCOCCUS* spp. (ARCHAEA), care conțin BACTERIORODOPSINĂ („proteina membranei purpurii”). Implicate în absorbția luminii, utilizează energia pentru a transloca protonii prin MEMBRANA PLASMATICĂ din citoplasmă la exterior, creând un gradient de protoni ce furnizează energia pentru sinteza ATP.

membrană semipermeabilă – MEMBRANĂ care permite trecerea selectivă numai a anumitor compuși dizolvați, în general cu moleculă mică. Este permeabilă pentru solvent.

membrane – structuri specifice ale tuturor celulelor care definesc limitele acestora și ale diferitelor compartimente interne, cu rol în procese esențiale pentru existența celulelor procariote și eucariote: 1) sunt structuri moleculare organizate caracteristic ce separă fizic interiorul celulei de mediul înconjurător, acționând ca o barieră selectivă de permeabilitate, care menține substanțele necesare în celulă (organit) și pe cele nedorite în afara acestora. Interiorul hidrofoab al membranei este o barieră eficientă pentru moleculele hidrofile și ioni. În celulele eucariote servesc pentru compartimentarea diferitelor organite (MITOCONDRII, CLOROPLASTE etc.) cu structuri și funcții specifice; 2) conțin o serie de proteine fie inclavate (integrate) în structura lor, fie localizate pe membrane având funcții esențiale

pentru viață: enzime, proteine de transport, RECEPTORI, molecule asociate acestora etc. Natura și funcția acestora sunt diferite după localizare: RETICUL ENDOPLASMIC, COMPLEX GOLGI, MITOCONDRII, LIZOSOMI etc.; 3) reglează transportul substanțelor dizolvate „în” și „din” celulă și organite. Procesul este perfect reglat pentru nutrienți, gaze, apă, ioni (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} și H^+), produși și molecule reziduale ce trebuie eliminate, cu participarea unor procese diferite: DIFUZIUNE FACILITATĂ, DIFUZIUNE PASIVĂ, TRANSPORT ACTIV chiar contra unui gradient chimic sau electric, uneori cu consum de energie (ATP). Moleculele mari pot fi transportate prin procese de ENDOCITOZĂ sau EXOCITOZĂ; 4) celula primește la nivelul membranelor semnale chimice și electrice din mediu pe care aceasta le detectează, înregistrează și le transmite în interior (TRANSDUCȚIA SEMNALELOR ÎN CELULĂ). Unele semnale intră în celule după ce molecula chimică-semnal (LIGAND) se leagă de receptorii membranari care o recunosc și o transmit intracelular; 5) datorită membranelor, celulele organismelor multicelulare sunt în contact direct, prin conexiuni celulare directe: comunicări intercelulare de tipul PLASMODESMELOR la plante și a unor JONCȚIUNI CELULARE la animale, grație cărora pot schimba între ele anumiți componenți utili.

membrane intracitoplasmice (sin. citomembrane) – prezente la unele bacterii (*Methylococcus*, *Nitrobacter*, bacterii fototrofe etc.) sub forma unor sisteme membranare aflate în continuitatea membranelor celulare (MEZOSOMI) sau independente în citoplasmă. La *Nitrosomonas oceanus*, sistemul de membrane paralele conține echipamentul enzimatic necesar pentru respirație.

membranele – (protozool.) structuri caracteristice unor protozoare ciliate, alcătuite din unul sau două rânduri scurte de CILI, strâns asociați, aparent lipiți unul de altul, în formă de plăci sau lame, acționând ca un organit integrat pentru colectarea hranei particulare reținută în vârtejul de apă produs de ele (membrane adorale). Porțiunea din depresiunea bucală sau din regiunea apropiată formează membrane ondulate relativ lungi, care au și rolul de filtre, în special pentru reținerea hranei, mai ales bacteriene. Termenul este folosit în mod specific și pentru anumite membranele dispuse în serie în zona adorală a membranelor (AZM).

memorie – (imunol.) proprietate caracteristică sistemului imunitar de a răspunde mai prompt, mai intens, mai eficient și cu o durată prelungită în timp, la o expunere repetată

la același antigen (răspuns imun secundar sau anamnestic). Memoria imunologică este asigurată de o categorie specială de LIMFOCITE.

memorie imunologică (E. *immunological memory*) – capacitatea unui organism sau a unor celule IMUNOCOMPETENTE de a răspunde modificat (mai rapid și în mod deosebit de intens), la o nouă stimulare cu un ANTIGEN întâlnit anterior, datorită CELULELOR CU MEMORIE. Are frecvent o durată mare (la om, peste 20 de ani sau, în unele cazuri în funcție și de natura agentului patogen, chiar tot restul vieții), corelată cu eficiența RĂSPUNSULUI PRIMAR și cu capacitatea limfocitelor de a răspunde la doze mici de antigen. Mecanismul este complex și lipsit de o explicație univocă. Memoria de lungă durată este humorală și determinată de LIMFOCITELE B. LIMFOCITELE T au memorie mai scurtă. Importanța deosebită în stabilirea schemelor de vaccinare (RAPEL).

menadionă – V. VITAMINA K.

MENDEL, Gregor Johann (1822-1884) – naturalist născut la Brno (în prezent, Republica Cehă) care a demonstrat că transmiterea caracterelor ereditare se realizează în baza unor legi (legile lui Mendel) și a presupus existența genelor. Întemeietorul geneticii.

Mendocutes (Gr. *Mendos* = nesigur, incert) – termen propus de Gibbson și Murray (1978) pentru a caracteriza bacteriile care nu au un perete evident peptidoglicanic (de exemplu, microorganismele METANOGENE).

Mendosicutes – termen depășit, propus pentru clasa Archaeobacteria, în cadrul regnului Procaryotae.

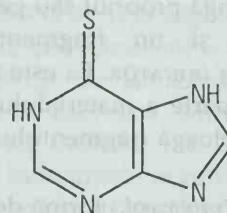
Meniscus – gen de bacterii (*incertae sedis*) Gram-negative, cu formă de bacili drepti sau încurbați ($0,7-1,0 \times 2,0-3,0 \mu\text{m}$), izolați, în perechi, spirale strâns-răsucite, capsulate, imobile, cu vacuole cu gaze. Anaerobe aerotolerante; CHEMAORGANOTROFE cu metabolism exclusiv fermentativ. Necesită VITAMINE (B) și CO_2 pentru creștere. Prezente în nămolul din digestoarele anaerobe. Specia tip (unică): *Meniscus glaucopsis*; %GC: 45.

mEq (simbol pentru miliechivalent) – unitate de măsură, ieșită din uz, pentru o cantitate de substanță egală cu 10^{-3} echivalent chimic (cantitatea dintr-un element, dintr-un radical sau dintr-un corp compus care se combină sau se substituie unui atom de hidrogen, în reacția considerată; pentru elemente, echivalentul chimic este dat de raportul dintre masa atomică relativă și valență, iar pentru un corp compus, de raportul dintre masa moleculară relativă și numărul de echivalenți ai elementului sau

ai radicalului care ia parte la reacție). Termen recomandat mol sau milimol.

2-mercaptoetanol (sin. β -mercaptoetanol) – reactiv reducător, hidrosolubil (2-hidroxietil-mercaptan; $\text{HS}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$), utilizat pentru clivarea legăturilor disulfidice din proteine. Reducerea LEGĂTURILOR DISULFIDICE intercatenare din IMUNOGLOBULINE permite separarea CATENELOR UȘOARE (L) de CATENELE GRELE (H). Folosit și pentru detectarea anticorpilor IgM, deoarece prin reducerea legăturilor disulfidice se anulează capacitatea lor aglutinantă. Utilizat și pentru protejarea de oxidare a grupărilor sulfhidril (SH).

mercaptapurină (tiohipoxantină; E. *purinethol*) – antimetabolit de sinteză, cu rol CITOSTATIC (antineoplazic) utilizat în tratamentul unor leucemii, și IMUNOSUPRESOR utilizat după intervențiile chirurgicale de transplant și în



BOLILE AUTOIMUNE. Ar competiționa cu ADENINA, substituindu-se acesteia, cu formarea unor polinucleotide lipsite de funcție biologică.

meristem (Gr. *meristos* = divizibil; care se divide) – grup de celule vegetale nediferențiate cu caracter embrionar, cu proprietăți de multiplicare activă, teoretic indefinită („țesut formator”, embrionar), conservat și în corpul matur al plantelor, care determină creșterea și dezvoltarea acestora. Format din celule mici, aproximativ izodiametrice, cu pereți celulozici subțiri, bogate în citoplasmă cu vacuolizare redusă, fără spații intercelulare sau cu spații extrem de mici, nefotosintetizante, cu activitate nelimitată de formare de celule noi și reproducere permanentă, situate fie apical, suprateran (**meristem caulinar**) și subteran (**meristem radicular**), fie la o anumită distanță de vârful vegetativ meristematic (**meristem intercalar**). Rol esențial în creșterea în lungime și grosime a plantelor. În biotehnologie explantele de țesut meristematic sunt folosite pentru inițierea de culturi *in vitro*, utilizabile în studii fundamentale de biologie vegetală sau cu scopuri practice: obținerea de plante libere de virusuri, bacterii patogene (ERWINIA, PSEUDOMONAS, XANTHOMONAS) sau fungi (FUSARIUM, RHIZOCTONIA, VERTICILLIUM),

regenerarea unor organisme vegetale periclitare etc.; v. MICROPROPAGARE.

mero+ – element de combinare cu semnificația „parte”, „parțial” (de exemplu, MEROZIGOT, MEROZOIT).

merocrin – modalitatea cea mai obișnuită de secreție, în care vezicula secretoare fuzionează cu MEMBRANA PLASMATICĂ și își eliberează conținutul la exterior.

merodiploid – (*genet.*) organism haploid, parțial și temporar diploid pentru o mică regiune a CROMOSOMULUI său, cum este cazul celulelor bacteriene la sfârșitul diferitelor procese de transfer de material genetic (TRANSFORMARE, CONJUGARE BACTERIANĂ, TRANSDUCȚIE). În conjugarea bacteriană, spre exemplu, celula receptoare (EXCONJUGANT) devine merodiploidă (parțial diploidă) sau MEROZIGOT (ZIGOT „parțial”), deoarece conține pe lângă propriul său genom complet (ENDOGENOT) și un fragment (EXOGENOT) provenit de la DONATOR. Ea este merodiploidă pentru acea parte a materialului său genetic care este omoloagă fragmentului primit de la donator.

merogonie – (*protozool.*) formă de reproducere asexuată caracterizată prin diviziune nucleară multiplă, având ca rezultat producerea unui SCHIZONT multinucleat, care în final formează mai multe celule uninucleate (MEROZOIȚI). Tip de SCHIZOGONIE care produce merozoizi.

meromictic – v. LAC MEROMICTIC.

meromixie – (*genet.*) proces prezent la bacterii în cursul conjugării, constituit din transferul unei părți din genomul unei celule-donator într-o celulă-receptor, cu formarea unui zigot „parțial” (MEROZIGOT).

meroneuston – (*ecol. microorg.*) organisme care petrec numai o parte din ciclul lor de viață în NEUSTON.

meront – celulă uni- sau multinucleată prezentă în cursul fazei asexuate (SCHIZOGONIE), la *TOXOPLASMA* spp., care va da naștere prin diviziune multiplă MEROZOIȚILOR.

meroparazit – parazit „parțial” sau facultativ. Poate supraviețui și în absența gazdei.

merosom – (*protozool.*) structură veziculară formată în ficat, în cursul infecției cu *PLASMODIUM* spp. Când MEROZOIȚII se acumulează umplându-le, acestea „înmuguresc” spre exterior din hepatocitele infectate, spre lumenul capilarelor sinusoide și în sânge.

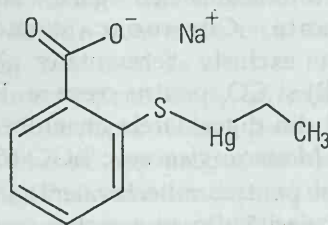
merosporange (Gr. *meros* = parte + *sporange*) – (*micol.*) tip de SPORANGIOLĂ cu formă alungită,

cilindrică, având SPORI uniseriați. Prezent la unele ZYGOMYCETES.

merozigot – termenul descrie starea diploidă a bacteriei receptoare în urma unui proces de transfer de informație genetică (CONJUGARE BACTERIANĂ, TRANSDUCȚIE, TRANSFORMARE) când devine parțial diploidă. Aceasta conține pe lângă CROMOSOMUL propriu al bacteriei receptoare (ENDOGENOT) un fragment de material genetic (EXOGENOT) transferat de la DONATOR. Fragmentul de material genetic exogen poate fi parțial sau total integrat în genomul gazdei, prin recombinare genetică: un segment de ADN m.c. provenit de la donator este inserat în cromosomul RECEPTORULUI cu excizia segmentului omolog al acestuia. Fragmentele de ADN neintegrate sunt degradate și pierdute în diviziunile următoare și, ca urmare, celula purtătoare a unui cromosom recombinat devine prin diviziune o clonă haploidă. Determinanții genetici ai unor caractere noi, aduși de exogenot și incluși acum în endogenot, se exprimă fenotipic prin apariția unor proprietăți noi la celulele-fiice rezultate prin diviziunea celulei „fecundate”, dar genotipul acestor celule rămâne predominant similar celui al celulei-receptoare.

merozoit – celulă uninucleată, stadiu în ciclul de viață (MEROGONIE) al protozoarului *PLASMODIUM* spp., agentul patogen al MALARIEI (format în cursul diviziunii asexuate a SCHIZONTULUI – SCHIZOGONIE). Este eliberat din ficat în sânge, unde invadează hematiile, distrugându-le, eliberând alți 10-20 merozoizi care parazitează alte celule.

mertiolat de sodiu (sin. tiomersal) – agent antimicrobian și antifungic de sinteză (metil-mercur-tiosalicilat de sodiu; $C_9H_5O_2SHgNa$), pulbere cristalină gălbuie,



solubilă în apă și alcool. Utilizat ca antiseptic extern. În concentrații mici (0,1-0,2‰) este eficient ca inactivant și prezervant pentru produse biologice (antigene de diagnostic, vaccinuri etc.).

mesager chimic – molecule (aminoacizi, peptide, proteine, acizi grași, lipide, nucleozide, nucleotide etc.), care pot acționa ca semnale

între celule. Unele sunt produse la distanță de celula-țintă și sunt eliberate în circulație pentru a ajunge la aceasta. Altele sunt produse local și acționează asupra țesuturilor învecinate. Pot acționa ca mesageri primari, fixându-se de RECEPTORI situați pe suprafața celulelor (mesageri hidrofilii) sau pătrund în celulă pentru a se lega de receptori interni (mesageri hidrofobi) din nucleu sau citosol, pentru a regla transcrierea anumitor gene. Compoziția chimică a mesagerului nu ar avea un rol important asupra tipului de mesaj transmis celulei-țintă, esențială fiind arhitectura sa moleculară care asigură „potrivirea” cu suprafața de legare de pe receptor. În unele cazuri, legarea LIGANZILOR de receptori poate declanșa sinteza unor molecule noi în celule, MESAGERI SECUNDARI.

mesager secundar (E. *secondary messenger*) – compus chimic (AMPC, GMPc, DIACILGLICEROL, INOZITOL-TRIFOSFAT etc.) produs și acumulat în citoplasma unei celule-țintă (efectoare), în urma interacțiunii dintre o moleculă-semnal (LIGAND) ce se leagă de RECEPTORUL său specific de pe suprafața externă a MEMBRANEI PLASMATICE. Mesagerii secundari sunt mediatori intracelulari care induc modificări în activitatea celulei ca răspuns la acțiunea unui MESAGER CHIMIC ce nu poate intra în celula-țintă, dar care afectează indirect producerea altor molecule.

mesaj genetic – informația genetică codificată în molecula de ADN specifică GENOMULUI. Ea conține „planurile arhitecturii celulare, programul de coordonare a proceselor biosintetice ca și al mijloacelor care asigură executarea lui (F. Jacob, 1971)”. Este transmis la „mașinăria” de sinteză a proteinelor celulare prin intermediul unor molecule de mesaj (ARNm) MONOCISTRONICE sau POLICISTRONICE. Are complexitate diferită de la 5375 litere de cod (baze) la BACTERIOFAGUL ΦX174, la peste trei miliarde la om. În cazul unor virusuri (RIBOVIRUSURI), mesajul genetic este codificat în molecule de ARN mono- sau dublu-catenare.

mesobiotă – v. MEZOBIOTĂ.

Mesozoa – grup de organisme marine (filum Dicyemida sau Rhombozoa cu trei familii: Conocyemidae, Dicyemidae și Kantharellidae) alcătuite numai din 20-30 de celule, având ca HABITAT unic urina de la *Octopus* și alte cefalopode. Poziție sistematică intermediară între PROTOZOA și METAZOA (van Beneden, 1870).

Met – simbol pentru α-aminoacidul L-METIONINA; modalitate de abreviere alternativă pentru M (în codul cu o singură literă).

meta- (simbol *m-*) – în nomenclatura chimică descrie un izomer al unui compus aromatic monociclic bisubstituit, în care substituenții sunt atașați în pozițiile 1 și 3 ale ciclului (de exemplu, META-XILEN).

meta+ – prefix cu semnificația: „dincolo”, „după”, „între”, „în urmă”, „la distanță de”, „modificare de poziție sau de condiție”.

metabasidie (Gr. *meta* = între + basidie) – (*micol.*) regiune structurală a BASIDIEI definită în principal pe criteriul comportamentului NUCLEULUI, ca acea parte a unei basidii în curs de dezvoltare în care are loc MEIOZA. În funcție de natura speciei fungice, PROBASIDIA și metabasidia reprezintă structuri morfologic distincte una de cealaltă sau doar stadii diferite de dezvoltare în aceeași structură. Metabasidiile pot fi septate sau aseptate. La unele specii, metabasidiile dau naștere unei STERIGME care poartă un BASIDIOSPOR terminal, la altele produc basidiospori direct pe suprafața lor.

metabioză (sin. comensalism) – tip de relație între două SPECII de MICROORGANISME care cresc asociat, în care una dintre ele profită de asociere, iar cealaltă, nici nu profită și nici nu este influențată negativ. Rezultatul: specia beneficiară se dezvoltă grație prezenței concomitente în același mediu a unui microorganism aparținând altei specii. Este o relație ubicvitară, lipsită de specificitate și adesea întâmplătoare.

metabisulfit (sin. pirosulfit) – denumire comercială improprie pentru sărurile anorganice cu formula $M_2S_2O_5$, în care M este un element metalic monovalent. Metabisulfitul (pirosulfitul) de potasiu este utilizat în vinificație pentru a împiedica dezvoltarea MICROORGANISMELOR nedorite și pentru decantarea mustului.

metabolie – (*protozool.*) tip de mobilitate (mișcare euglenoidă), caracteristică pentru *Euglena desis*, constând dintr-o formă de înot determinată de procese de „umflare” și constricție a corpului celular, într-un proces care implică participarea ACTINEI și MIOZINEI. Rol important pentru deplasarea prin spații îngustate de diferite obstacole, care silesc protozoarele să se „subțieze” temporar pentru a le depăși.

metabolism – totalitatea reacțiilor biochimice și a modificărilor fizice implicate în activitatea biologică a organismelor, prin intermediul cărora energia și elementele biogene, ca atare sau sub formă de combinații mai mult sau mai puțin complexe, sunt prelucrate din mediu și utilizate pentru degradare, biosinteze și

creștere, precum și pentru alte diferite activități fiziologice secundare (mobilitate, luminescență etc.). Grație acestor reacții substanțele din mediu sunt transformate în constituenți celulari, energie și produși de metabolism. Aceste funcții sunt realizate printr-o rețea complexă și variată de căi metabolice: **catabolice**, **anabolice**, **amfibolice** și **anaplerotice**, care funcționează perfect coordonat datorită intervenției unor reacții speciale (*pace-maker reactions*; Krebs și Komberg, 1957).

metabolism asimilator (E. *assimilative metabolism*) – tip de METABOLISM, în care compuși anorganici ca NO_3^- , SO_4^{2-} și CO_2 sunt reduși pentru a fi utilizați în biosinteze, fiind asimilați. Prezent la Bacteria, ARCHAEA, FUNGI, ALGE și plante superioare utilizează numai atâți compuși câți sunt necesari pentru a satisface nevoile de creștere și de convertire a lor prin metabolism celular sub formă de macromolecule; v. METABOLISM DEZASIMILATOR.

metabolism combinatorial – tip de proces metabolic foarte complex, prin care mai multe sisteme metabolice independente (aparținând gazdei sau MICROORGANISMELOR) pot metaboliza secvențial anumiți compuși, determinând apariția unui număr mare de produși metabolici cu structuri diferite, având caracter de MICROMETABOLIȚI.

metabolism dezasimilator (E. *dissimilative metabolism*) – tip particular de METABOLISM în care compuși anorganici ca NO_3^- , SO_4^{2-} și CO_2 sunt utilizați drept ACCEPTORI DE ELECTRONI în METABOLISMUL ENERGETIC. Spre deosebire de METABOLISMUL ASIMILATOR, în acest proces sunt reduse cantități mari de acceptori de electroni, iar produsul redus este excretat în mediu. Proces limitat la un număr de organisme, aproape toate procariote.

metabolism endogen – totalitatea reacțiilor metabolice care apar în celula vie, în absența compușilor sau elementelor din mediu ce servesc în mod normal ca substanțe nutritive specifice exogene. Rol major în supraviețuirea bacteriilor în condiții de înfometare.

metabolism energetic – ansamblul reacțiilor metabolice prin care MICROORGANISMELE dobândesc energia necesară pentru biosinteze, creștere, multiplicare ca și pentru alte activități (mobilitate etc.). Spre deosebire de sistemele nebiologice, care pot converti căldura în energie mecanică și electrică, SISTEMELE BIOLOGICE fiind în esență izoterme obțin energia prin cuplare chimică cu reacțiile oxidative. În funcție de valoarea diferenței de ENERGIE LIBERĂ

(ΔG), reacțiile metabolice pot fi EXERGONICE (producătoare de energie) sau ENDERGONICE (consumatoare de energie). În celulele vii cele două tipuri de reacții sunt cuplate, ceea ce conferă sistemului, ca întreg, un caracter exergonic. Cuplarea necesită prezența unui purtător intermediar obligatoriu, ca în cazul cuplării reacțiilor de dehidrogenare cu cele de hidrogenare. De foarte multe ori, cuplarea se realizează prin sinteza în reacțiile exergonice a unui compus cu potențial macroergic, reprezentat „de regulă” de ATP, care servește ca transductor de energie, utilizat în reacțiile endergonice. Procesele bioenergetice celulare se supun celor trei legi fundamentale ale termodinamicii, care stau la baza transformărilor de energie ce au loc în sistemele fizice, chimice și biologice, când se produce tranziția de la o stare la alta.

metabolism intermediar – termenul descrie ansamblul căilor metabolice prin care substanțele provenite din nutrienți introduse în celule sunt utilizate pentru sinteza moleculelor și structurilor necesare pentru viața celulelor respective, iar cele rezultate din aceste activități, care nu sunt necesare, sunt eliminate în afara celulelor (Addenda 12).

metabolism primar – ansamblul reacțiilor biochimice ale metabolismului esențial, care asigură creșterea, activitatea și supraviețuirea organismelor. Include METABOLISMUL ENERGETIC și de biosinteză.

metabolism secundar – proces ce se desfășoară în faza a doua a evoluției unei culturi de MICROORGANISME (IDIOFAZA), corespunzând formării de produși finali de metabolism (METABOLIȚI SECUNDARI) foarte diferiți biochimic, care nu au nicio legătură aparentă cu organismul producător, sunt neasociați cu creșterea și multiplicarea și sunt sintetizați adesea de celule care au încetat să se dividă. Faza anterioară, TROFOFAZA, corespunde perioadei de multiplicare rapidă, de acumulare de biomasă celulară și de METABOLIȚI PRIMARI. La sfârșitul ei creșterea încetează ca rezultat al deficitului de nutrienți sau CO_2 , acumulării de substanțe toxice sau alți factori de uzură, dar celulele rămân metabolic active, întrucât mediul este încă bogat în unii nutrienți și condițiile sunt încă favorabile metabolismului. Idiofaza coincide cu represia sintezei multor enzime și cu inhibiția prin feedback a CĂILOR ANABOLICE, dar o serie de metaboliți intermediari continuă să se acumuleze devenind inițiatori ai metabolismului secundar, prin care este

sintetizată o mare diversitate de produși farmacologic activi. Metabolismul secundar implică o mare diversitate de procese enzimatic, ca rezultat al acumulării unor substanțe cu rol **INDUCTOR** și al epuizării unor compuși cu funcție de **REPRESOR**. Sinteza **ERITROMICINEI** implică participarea a 25 de reacții enzimatic, iar cea a **TETRACICLINEI** 72. Spre deosebire de **METABOLISMUL PRIMAR**, care evoluează cu mare specificitate și rigurozitate, deoarece erorile pot avea urmări letale datorită rolului esențial pentru celulă, metabolismul secundar este mai tolerant față de anumite alterări parțiale, produșii săi fiind neesențiali pentru viața celulei, de aici vine denumirea de „secundari”. Formarea **METABOLIȚILOR SECUNDARI** este dependentă de condițiile de creștere, în particular de compoziția mediului. Ei sunt produși adesea ca un grup de compuși înrudiți: o tulpină de **STREPTOMYCES** poate sintetiza peste 30 de **ANTIBIOTICE** înrudite, dar diferite chimic. Spre deosebire de metaboliții primari a căror sinteză este reglată, cei secundari pot fi obținuți în supraproducție, fapt important pentru bioindustrie. Căile metabolismului secundar sunt corelate cu cele ale metaboliților primari, care uneori pot sta la baza sintezei lor: sinteza antibioticelor aromatice (**ACTINOMICINĂ**, **NOVOBIOCINĂ**, **POLIMIXINE** etc.) este corelată cu căile de sinteză ale aminoacizilor aromatici. Pe lângă valoarea deosebită a metaboliților secundari pentru bioindustrie, medicină, agricultură ș.a., metabolismul secundar poate facilita supraviețuirea microorganismelor respective prin limitarea dezvoltării altor microorganisme din mediul natural și poate atenua acumularea de compuși cu masă moleculară mică prin convertirea lor la produse inofensive.

metabolit – orice substanță rezultată din **METABOLISM**. Pot fi **METABOLIȚI PRIMARI** sau **METABOLIȚI SECUNDARI**.

metaboliți primari – produși ai metabolismului celular normal, larg răspândiți în natură; sunt prezenți în organism în tot ciclul său de viață, având în mod evident un rol în activitățile fiziologice ale acestuia. Sunt produși pe căi biosintetice nu foarte complicate și sunt supuși unui proces de **TURNOVER METABOLIC** activ, prin interacțiunea dintre căile biosintetice și procesele catabolice. Sunt necesari pentru creșterea organismului.

metaboliți secundari (sin. metaboliți „speciali”; idioliți; Walker, 1974) – produși naturali neesențiali pentru creșterea

MICROORGANISMELOR („secundari”) cu compoziție chimică variată (alcaloizi, chinone, cumarine, glicozide, lactone, macrolide, terpenoide, tetraciline etc.), adeseori complexă, deși frecvent cu masă moleculară mică, produși pe căi metabolice lungi și complicate, pornind de la intermediari metabolici, relativ excepțai de la *turnover*. Se acumulează frecvent în cantități mari. Sunt greu de integrat în fiziologia generală a microorganismului producător. În cazul bacteriilor și fungilor sunt produși, în general, în **IDIOFAZĂ**, după încetarea creșterii acestora. Sunt prezenți sporadic la anumite specii ale unui număr limitat de grupuri taxonomice. Unii au aplicații importante: agenți antitumorali, **ALCALOIZI**, **ANTIBIOTICE**, biostimulatori, pigmenți etc.

metaboliți secundari fungici – grup de compuși bioactivi cu greutate moleculară mică, sintetizați în anumite etape ale ciclului de viață al unor **FUNGI**, cel mai adesea corelate cu stadii specifice de diferențieremorfologică. Distribuția taxonomică a producătorilor este restrictivă, numai puține organisme produc un anumit metabolit. Au proprietăți fiziologice puternice care includ efecte inhibitoare ale creșterii unor bacterii, fungi, protozoare, virusuri, paraziți sau au rol de insecticide, agenți antitumorali, **CITOTOXICE**, **MUTAGENI**, **CARCINOGENI**, **TERATOGENI**, imunosupresoare sau **INHIBITORI enzimatici**. Clasificate pe baza proprietăților chimice: 1) **peptide neribosomale** (formate din aminoacizi proteinogeni și neproteinogeni sub acțiunea peptid-sintetazelor neribosomale multimodulare), de exemplu, **PENICILINA**, **CICLOSPORINA**, **GLIOTOXINA**; 2) **alcaloizi** (ergopeptide fumitremorgene derivate de la **TRIPTOFAN** și dimetil-alil-pirofosfat); 3) **terpene** (tricotecene, **GIBERELINE**, **CAROTENOIDE**, indol-diterpene și aristolochene); 4) **poliketide**, cele mai abundente, ca **AFLATOXINA A** și **B1**.

metabolom – 1. termenul se referă la ansamblul **CĂILOR METABOLICE** și **METABOLIȚILOR** cu masă moleculară mică (exprimat calitativ și cantitativ), prezent într-o anumită celulă, în condiții fiziologice date, într-un anumit stadiu de dezvoltare. Caracterizează starea metabolică a acesteia. În analiza acestei stări sunt excluse moleculele de **ADN**, **ARN** și alte molecule mari. **Metabolomul primar** se referă la metaboliți endogeni și procese metabolice efectuate sub controlul genomului celulei-gazdă; v. **CO-METABOLOM**; 2. complex supramolecular de enzime metabolice ce acționează secvențial.

metabolomică – domeniu de preocupare referitor la studiul **METABOLIȚILOR** cu masă

moleculară mică, prezenți într-o celulă, în anumite condiții metabolice date și a modului în care aceștia se schimbă, în funcție de diferite condiții de dezvoltare și/sau fiziologice, precum și ca răspuns la anumite modificări genetice (mutații etc.). Termen propus prin analogie cu cel de GENOMICĂ sau PROTEOMICĂ (Harrigan și Goodacre, 2003).

metabotip – fenotip metabolic al unui organism așa cum poate fi evidențiat prin examinarea lichidelor sale biologice.

metacaspaze – familie de PROTEINAZE prezentă la plantele superioare, protiste unicelulare, fungi și la anumite bacterii (*ANABAENA*, *BORDETELLA*, *RHIZOBIUM*, *Rhodospira*, *STREPTOMYCES*, *SYNECHOCYSTIS* etc.). Pe baza analizei secvenței nucleotidice s-a demonstrat că sunt ortologe față de CASPAZE și PARACASPAZE.

metaciclic – (protozool.) stadiu de diferențiere – TRIPOMASTIGOT – la *TRYPANOSOMA*, în glandele salivare ale vectorului nevertebrat (musca țete, *Glossina palpalis*), la sfârșitul ciclului său de viață în GAZDA INTERMEDIARĂ. Parazitul poartă pe suprafață învelișul gros metaciclic și glicoproteinele de suprafață a căror variație antigenică asigură protecția față de RĂSPUNSUL IMUN al gazdei vertebrate. Musca țete inoculează la mamifere, prin înțepătură, 1000-100000 de tripomastigoti infecțioși.

metacromazie – proprietate a unor COLORANȚI BAZICI metacromatici (ALBASTRU DE TOLUIDINĂ, ALBASTRU DE METILEN policrom etc.) de a produce o colorare a unor structuri, celule sau țesuturi, diferită de cea a colorantului. Structurile care se colorează metacromatic (CROMOTROPE), conțin sulfatide, condroitin-sulfat, POLIFOSFAȚI (granulațiile de volutină).

metagenom – repertoriul genetic global al tuturor organismelor care trăiesc într-un anumit HABITAT din natură. Analiza genomică este aplicată comunităților întregi de MICROORGANISME fără a fi necesar să fie izolate și cultivate. Includ microorganisme libere, „sălbatică”, comensale sau simbiotice. GENOMUL colectiv definește potențialul unui ECOSISTEM, explică cum funcționează acesta și care este contribuția membrilor specifici din comunitatea microbială respectivă la activitățile globale ale ecosistemului.

metagenomica solului – (ecol. molec.) tehnologie modernă ce vizează aprecierea BOGĂȚIEI în SPECII a solului și a rezervorului de GENE, descifrarea rolului și potențialului funcțional al comunităților complexe de MICROORGANISME, din mediile naturale, prin izolarea ADN total dintr-o probă în vederea realizării unor

GENOTECI (*libraries*: biblioteci de gene), prin metode similare celor de CLONARE a ADN genomic din microorganismele individuale (fragmentarea enzimatică cu ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE sau mecanică a moleculelor de ADN), inserția în vectori (PLASMIDE, COSMIDE, FOSMIDE) sau CAB (CROMOSOMI BACTERIENI ARTIFICIALI), introducerea vectorilor recombinati în gazde bacteriene de clonare adecvate etc. SECVENȚIALIZAREA tuturor moleculelor clonate furnizează informații privind tipul, diversitatea și potențialul funcțional al microorganismelor din proba analizată. Au avantajul de a include și microorganismele necultivabile. Un gram de sol de pădure conține 4×10^7 celule procariote. Numărul mediu de genomuri/g sol este de 2000-18000 (subestimat pentru că nu include speciile rare și pe cele care nu sunt înregistrate din diferite motive). În timp ce numărul de specii procariote studiate și identificate cu metodele convenționale este de aproximativ 5000, cele incluse în catalogul NCBI (*National Center for Biotechnology Information*; 2005) este de 16177.

Metagenomică (sin. genomica mediului; E. *environmental genomics*) – domeniu modern al geneticii moleculare, constând din analiza genomică „pe scară mare” a ADN microbial extras direct din comunitățile prezente în probele de mediu natural, fără nevoia de a cultiva MICROORGANISMELE respective. Permite SECVENȚIALIZAREA ADN izolat și purificat provenit din ECOSISTEMELE microbiene complexe (sol, lacuri etc.), urmată de analiza computerizată și asamblarea rezultatelor în grupuri de LINKAJ multiple, ce reprezintă organismele prezente în comunități, inclusiv pe cele necultivabile. Tehnica nu urmărește secvențializarea și analiza unei anumite gene (ARNr 16S) ca în cazul studiului unui microorganism provenit din culturi pure, ci pe cât posibil cunoașterea întregului complement de gene prezent în comunitatea respectivă sau un număr cât mai mare de gene ce codifică proteine cunoscute și markeri filogenetici pentru a defini caracterul dominant al comunității respective. În general, metagenomurile obținute sunt cu câteva ordine de mărime mai mari decât genomul uman (3 Gb), considerat cel mai complex în studiile de genomică. Solul poate conține peste 40000 de specii de microorganisme, fiecare având virtual o varietate nelimitată de tulpini. Tehnica furnizează informații privind înțelegerea structurii și funcției comunităților de microorganisme, biodiversitatea enormă, metabolică și filogenetică, precum și

detectarea de noi organisme: aplicată în Marea Sargaseilor, tehnologia a permis detectarea PROTEORODOPSINEI, la PROTEOBACTERIA necultivabile, proteină care funcționează ca pompă protonică mediată de lumină cu rol foarte important în viața oceanică.

metagon – particulă de ARN stabil, prezentă în anumite celule killer de *Paramecium aurelia*, care are activitate de ARNm. Dacă este ingerată de protozoarul *DIDINIUM* se comportă asemănător unui virus.

metale grele – denumire generică pentru o serie de elemente ca: antimoniu, bariu, bismut, cadmiu, COBALT, CUPRU, MANGAN, mercur, nichel, plumb, uraniu, WOLFRAM, ZINC, acționând ca poluanți toxici. Cele mai multe sunt necesare SISTEMELOR BIOLOGICE în cantități extrem de mici. Cantitățile mai mari sunt microbiostatice sau microbicide. De aceea, unele sunt utilizate extern, ca atare sau sub formă de săruri, ca antifungice sau antimicrobiene în general. Cele mai active sunt sărurile de mercur, sub formă anorganică $HgCl_2$ (cu COEFICIENTUL FENOLIC = 827) sau sub formă organică (MERTIOLAT DE Na). Acțiunea lor este datorită formării de mercaptide cu grupările tiol ($-SH$) ale proteinelor. Reacția dintre toxic și proteină este inițial reversibilă și se manifestă după un contact scurt sau cu o cantitate mică de substanță, prin pierderea capacității de multiplicare. MICROORGANISMELE aparent omorâte pot fi „reînviat” dacă efectul toxicului este neutralizat prin adăugarea de grupări $-SH$ în exces, sub formă de glutatone, cisteină sau tioglicolat. Contactul prelungit ca și concentrațiile mai mari ($>1:1000$) omoară toate microorganismele. Rezistența față de unele săruri ale metalelor grele este codificată la bacterii de gene legate de PLASMIDE.

metalimnion (Gr. *meta* = după; indică schimbare) – (*ecol.*) strat de apă orizontal într-un bazin acvatic (LAC adânc, stratificat, mare) situat între EPILIMNION și HIPOLIMNION, caracterizat printr-o diminuare abruptă a gradientului de temperatură (TERMOCLINĂ). În lacuri, discontinuitatea termică poate înregistra o scădere de cel puțin $1^{\circ}C$ pe metru de adâncime. Prezintă importanță biologică, fiind o regiune cu influențe din epilimnion (O_2 dizolvat) și nutrienți solubili din regiunile inferioare. Sub stratul de ALGE și cianobacterii, slab iluminat, sunt active bacteriile purpurii și verzi (FOTOSINTEZĂ ANOXIGENICĂ).

Metallosphaera (L. *metallum* = minereu; *sphaera* = sferă) – gen de MICROORGANISME

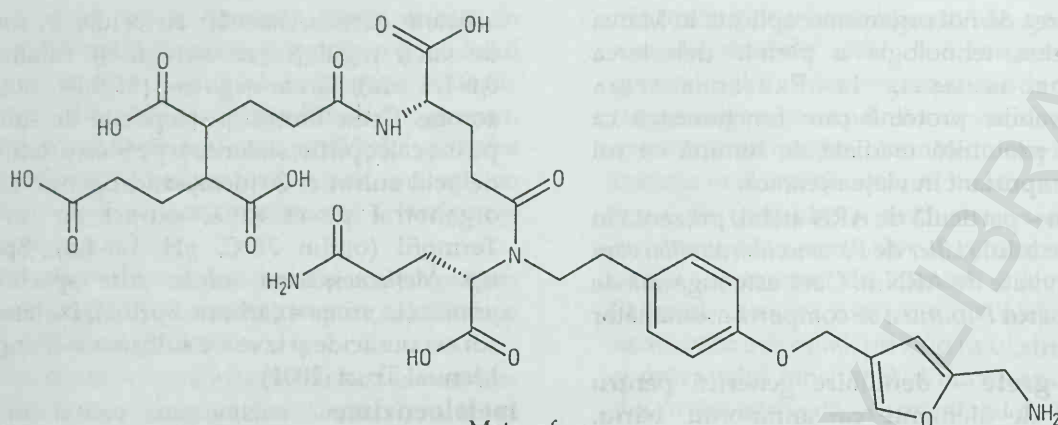
arheane (Crenarchaeota) cu celule în formă de coci, regulați sau neregulați (diametru $0,6-1,5 \mu m$), Gram-negative. Mobile, obligat aerobe. Cresc litotrof pe depozite de sulfuri, pirite, calcopirite, sfalerite și pe S^0 cu producere de acid sulfuric. Oxidează hidrogenul. Cresc organotrof pe PEPTONĂ, extract de LEVURI. Termofil (optim $78^{\circ}C$, pH 1,0-4,5). Specia tip: *Methanosphaera sedula*. Alte specii: *M. prunae* (L. *pruna* = cărbune aprins). Izolate din SOLFATARE acide și izvoare sulfuroase (Bergey's Manual Trust, 2001).

metaloenzime – enzime care conțin un ion metalic, legat ca parte a structurii lor. Metalul (Ca^{2+} , Zn^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+}) este necesar pentru activitatea ENZIMEI fie prin participarea sa directă în CATALIZĂ, fie pentru a stabili CONFORMAȚIA activă a proteinei, de exemplu: METALOPROTEINAZELE (COLAGENAZE, TERMOLIZINĂ, CARBOXIPEPTIDAZĂ etc.) sunt activate de ionii metalici legați de centrul activ al enzimei.

metalo proteinaze – enzime de tipul CARBOXIPEPTIDAZEI (EC 3.4.17.1), TERMOLIZINEI și altor ENDOPEPTIDAZE (EC 3.4.24.4), la care un cation bivalent este esențial pentru activitatea enzimatică.

metalo proteinaze de matrice (acron. MMP) – grup de peste 20 de ENZIME proteolitice care degradează anumiți constituenți ai MATRICEI EXTRACELULARE. Denumite în funcție de natura substratului asupra căruia acționează: **colagenaza interstițială** sau MMP-1 (substrat: fibrile de COLAGEN); **gelatinaza A** sau MMP-2 (substrat: FIBRONECTINĂ, collagen tip IV); **stromelizina-1** sau MMP-3 (substrat: collagen nefibrilar, fibronectină, LAMININĂ); **matrilizina** sau MMP-7 (substrat: laminină, fibronectină, collagen nefibrilar); **metaloelastaza** sau MMP-12 (substrat: ELASTINĂ); **colagenaza-3** sau MMP-13 (substrat: collagen fibrilar), **gelatinaza-B** sau MMP-9 (substrat: collagen IV și V), **colagenaza neutrofilă** sau MMP-8 (substrat: collagen fibrilar I, II, III) etc. Se consideră că ar participa la crearea unor căi în matricea extracelulară care ar putea fi urmate de celulele tumorale în migrarea lor asociată cu invadarea țesuturilor și producerea de METASTAZE. Activează precursorul TNF (FACTORUL NECROZANT AL TUMORILOR); rol în poliartrita reumatoidă și în osteoartrite; V. METALOENZIME; METALOPROTEINAZE.

metalo proteine – proteine care conțin un metal (Fe , Cu , Mn , Mg etc.), fixat în componența lor, prin anumite grupări chimice cu rol de LIGAND sau ca parte a unor GRUPĂRI PROSTETICE (de exemplu, metalloproteine cu Fe : **hemoglobină**, **feritină**, **TRANSFERINĂ** etc.).



Metanofuran

metamerism – diviziune convențională a corpului, de-a lungul unui ax antero-posterior, într-o serie de segmente succesive, fiecare dintre ele conținând fragmente reprezentative pentru sistemele de organe ale corpului respectiv.

metamorfază – modificare marcată de formă fizică și structură în cursul dezvoltării unui organism, care implică restructurări tisulare și distrugerii celulare sub acțiunea LIZOSOMILOR și proceselor de FAGOCITOZĂ consecutive. Evidentă la multe organisme animale (de exemplu, tranziția de la larvă la adult la unele insecte, de la mormoloc la broasca adultă etc.).

metanocondrion – structură rezultată din invaginarea membranei citoplasmice, prezentă la mai multe MICROORGANISME METANOGENE, considerată ca un organit, sediu al metanogenezei.

metanofuran (factorul de reducere a CO_2) – structură complexă incluzând un ACID GRAS dicarboxilic cu catenă lungă, FENOL, două molecule de ACID GLUTAMIC și un ciclu furan, având rolul de COENZIMĂ ce interacționează în prima fază a metanogenezei; CO_2 este redus la formil și transferat celei de-a doua coenzime, din etapa următoare a căii.

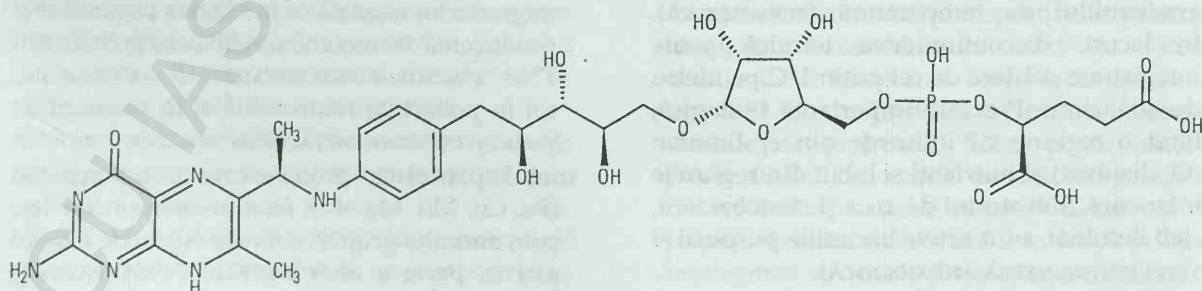
metanogene – V. MICROORGANISME METANOGENE.

metanotrofie (E. *reverse methanogenesis*) – cale metabolică ce funcționează în sens invers,

respectiv, consumând metanul pentru a produce carbon celular și energie (Hallam și colab., 2004). Prezentă la unele MICROORGANISME arheane metanotrofe (EURYARCHAEOTA), active în consorții microbiene din regiunile de fund ale oceanelor și din sedimente, realizând oxidarea anaerobă a metanului. Termenul *reverse methanogenesis* (Cavicchioli, 2011) tradus în limba română ca „metanogeneză inversă” nu reflectă procesul metabolic la care se referă.

metanopterina – COENZIMĂ „metanogenă”, cu o structură asemănătoare ACIDULUI FOLIC (conține un ciclu pterină și o structură glucidică). Servește ca purtător de C_1 în reducerea CO_2 la CH_4 , în cursul majorității etapelor reductive din calea metanogenezei, de la nivelul formil ($-\text{CHO}$) la metil ($-\text{CH}_3$). *In vivo* acționează ca o formă redusă a AMINOPTERINEI (tetrahidrometanopterina).

metantanc – (biotehnol.) reactor biologic (digestor anaerob) de mare capacitate ($\sim 10000 \text{ m}^3$) construit, în general, din beton, utilizat pentru producerea de metan de către o microbiotă complexă (ARCHAEA, bacterii etc.) prin descompunerea anaerobă a materialelor organice (nămol de la epurarea apelor reziduale, dejecții de la cai, bovine, porcine, biomasă reziduală vegetală, nămoluri din industria laptelui, hârtiei, berii, resturi



Metanopterina

menajere, orășenești etc.) și producerea de BIOGAZ.

metaplazie – proces prin care anumite elemente care aparțin unui anumit țesut produc alte elemente diferite de primele, constituite din celule și țesuturi cu caractere fizice și chimice diferite; schimbarea unui tip de diferențiere în altul. Fenomen care explică formarea țesuturilor patologice (CANCER) prin modificarea celulelor normale din care provin.

metaproteomică – (*ecol. molec.*) tehnologie modernă de studiere a rolului comunităților de MICROORGANISME în funcționarea unor ECOSISTEME ca, de exemplu, solul. Constă în extracția directă a proteinelor dintr-o probă de sol și analiza lor prin spectroscopie de masă.

metastază (Gr. *methastanai* = a pleca în alt loc) – proces de diseminare a unui agent patogen localizat în organism sau a unor celule maligne (tumorale) la un situs secundar îndepărtat cu care nu au nicio înrudire. Transmiterea se face pe cale limfatică sau sangvină. În cazul celulelor maligne, metastazele sunt favorizate de faptul că sunt legate prin forțe de adeziune inferioare celor care unesc celulele normale, de mobilitatea lor amoeboidă mărită (de peste 100 de ori, comparativ cu celulele normale), de creșterea invazivă necontrolată, de pierderea specificității de asociere numai cu celulele identice precum și de modificările complexe structurale, fizice și biochimice, care măresc capacitatea de invazie: creșterea activității PLASMINEI (derivată de la PLASMINOGEN) dezintegrează LAMINA BAZALĂ, făcând posibilă trecerea celulelor maligne în circulația generală.

metatranscriptomică – (*ecol. molec.*) tehnologie modernă de studiu al MICROORGANISMELOR din sol (de exemplu), constând din extracția ARN total din proba analizată și utilizarea acestuia pentru transcrierea la ADNc, care este secvențializat. Recent, Oszlak și colab. (2010) recomandă SECVENȚIALIZAREA directă a ARN, evitând etapa de sinteză a ADNc. Tehnica reflectă mai corect rolul efectiv al microorganismelor din proba respectivă, comparativ cu determinările bazate pe ADN: prezența GENELOR reflectă, mai degrabă, **potențialul funcțional** al microbiotei decât realitatea, deoarece în sistemele microbiene din sol multe gene nu sunt funcționale („exprimate”) niciodată, în timp ce datele furnizate de ARN evidențiază natura. secvențelor „active”, funcționale ale GENOMURILOR.

Metaviridae (Gr. *meta* = după, transformare; în acest caz, sugerează „o anumită nesiguranță”,

dacă sunt virusuri adevărate sau nu – ICTV, 2010) – familie de virusuri numeroase și diverse cu **genom ARN m.c. tip «+»**, înrudită cu familia *RETROVIRIDAE*, deoarece codifică o transcriptază inversă și au o structură virală (*CORE*) alcătuită din proteine similare proteinei Gag. Forma de provirus are repetiții terminale lungi. Codifică unele ENZIME esențiale pentru multiplicare (proteineaze, RNază H, INTEGRAZĂ ș.a.). Infectează numeroase organisme eucariote: fungi, insecte, nematode, plante. Grupate în **trei genuri**: 1) *Errantivirus* (L. *errans* = a călători) cu „specia” tip: *Drosophila melanogaster Gypsy virus*; 2) *Metavirus* cu „specia” tip: *Saccharomyces cerevisiae Ty3 virus*; 3) *Semotivirus* cu „specia” tip: *Ascaris lumbricoides Tas virus*; denumirea genului (L. *semotus* = îndepărtat) este determinată de faptul că secvența transcriptazei inverse, la acest gen, este diferită de cea de la celelalte două genuri ale familiei *Metaviridae*.

Metazoa (Eumetazoa) – subregn de organisme animale multicelulare, cu celule organizate în țesuturi și activități coordonate de un sistem nervos central. Sunt excluse Porifera (spongerii) și Placozoa care formează subregnul Parazoa.

metazotrof – organism capabil să utilizeze metilaminele (CH_3NH_2) ca unică sursă de azot pentru creștere, nu și ca sursă de carbon și energie. Tip de metabolism prezent la unele LEVURI (*Candida utilis*).

METCHNIKOFF, Elie (1845-1916) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1908), pentru descoperirea FAGOCITOZEI și a rolului acesteia în IMUNITATE. Biolog de origine rusă, născut la Harkov (Ucraina), director al Serviciului de Microbiologie morfologică al Institutului Pasteur din Paris. Unul din fondatorii MICROBIOLOGIEI și IMUNOLOGIEI ca științe, al patologiei comparate și embriologiei evoluționiste. A studiat mai multe boli transmisibile (RABIA, holera, ANTRAXUL, difteria, tetanosul ș.a.). Preocupări importante legate de microbiota intestinală și de fenomenul îmbătrânirii. Membru de onoare al Academiei Române (1911).

Metchnikovellida – (*protozool.*) ordin de protozoare clasa Rudimicrosporea, având particularitățile morfologice ale acesteia.

Methanobacillus omelianskii – MICROORGANISM arhean METANOGEN considerat inițial ca o SPECIE aparte în cultură pură, este în realitate o asociație sintrofică de două microorganisme (co-cultură), reprezentând forma cea mai strâns cuplată de metabolism cooperant: *Methanobacterium bryantii*

(metanogen „H”) și organismul „S”, care oxidează etanolul la acetat și H_2 .

Methanobacterium – gen de MICROORGANISME METANOGENE (ARCHAEA), Gram-variabile, cu formă de bacili curbați, drepti sau filamentosi, cu perete celular ce conține PSEUDOPEPTIDOGLICAN (pseudomureină). Membranele celulare conțin arheol și caldarheol Imobile. Foarte strict anaerobe, cu tulpini mezofile care cresc la 37-45°C sau termofile >55°C. Metabolism energetic utilizând ca DONORI DE ELECTRONI H_2 , format, alcooli secundari și CO . Utilizează NH_3 ca unică sursă de azot și sulfurile ca sursă de sulf. Nu utilizează glucidele, proteinele sau alți compuși organici în afară de metanol și alcooli secundari. Reduc CO_2 la CH_4 . Unele specii fixează azotul molecular. Prezente în medii anoxice ca solul bălțit și sedimentele acvatic. Specia tip: *Methanobacterium formicicum*. Alte specii: *M. briantii*, *M. thermoautotrophicum*.

Methanobrevibacter – gen de MICROORGANISME arheane METANOGENE (EURYARCHAEOTA), cu formă de coci sau bacili (0,5-0,7 × 0,8-1,4 μm), dispuși în perechi sau în lanțuri. Gram-pozitive, cu pereți celulari din PSEUDOPEPTIDOGLICAN (pseudomureină), imobile, strict anaerobe. Obțin energia pentru creștere prin reducerea CO_2 la CH_4 cu ajutorul H_2 și uneori a formatului ca DONOR DE ELECTRONI. Nu folosesc substanțe organice. Sursa majoră de azot este NH_3 . Specia tip: *Methanobrevibacter ruminantium*. Alte specii: *M. arboriphilus*, *M. cuticularis*, *M. curratus*, *M. smithii*. Prezente în căile intestinale la termite, rumegătoare, om (cavitatea orală), lemn în descompunere, nămol ape uzate orașenești, solul de orezării etc.

Methanocaldococcus – gen de MICROORGANISME arheane METANOGENE (EURYARCHAEOTA), cu coci regulați sau neregulați, Gram-negative. Mobile cu smocuri polare de flageli. Obligat anaerobe. Hipertermofile (temperatura optimă 85°C, pH 5,2-7,6). Necesită NaCl 2-4% pentru creștere. Obligat METANOGENE cu H_2 ca DONOR DE ELECTRONI. Surse de azot: amoniu, nitrat, N_2 gazos, iar de sulf: S^0 și sulfuri; %GC: 32-33. Specia tip: *METHANOCALDOCOCUS JANNASCHII*. Alte specii: *M. fervens*, *M. infernus*, *M. vulcanius*.

Methanocaldococcus jannaschii – MICROORGANISM arhean izolat din IZBUCURILE HIDROTERMALE SUBMARINE din adâncul oceanelor. Primul microorganism marin al cărui genom a fost secvențializat (1664 kb).

Methanococcus – gen de MICROORGANISME arheane METANOGENE (EURYARCHAEOTA), cu celule rotunde (1,0-2,0 nm diametru) sau neregulate în culturile mai vechi, mobile cu

smocuri de flageli polari, obligat anaerobe. Mezofile (temperatura optimă 35-40°C; pH 6,0-8,0). Obligat METANOGENE, utilizează H_2 și formatul (DONOR DE ELECTRONI). Surse de azot: NH_3 , N_2 gazos și ALANINĂ. Prezente în bălți sărate, mări și sedimente din estuare; %GC: 29-34. Specia tip: *Methanococcus vannielii*. Alte specii: *M. maripaludis*, *M. voltae*.

Methanocorpusculum – gen de MICROORGANISME arheane METANOGENE (EURYARCHAEOTA) cu celule mici sferice, neregulate, Gram-negative. Imobile sau slab mobile. Strict anaerobe. Cresc optim la 30-40°C, pH 7,0; NaCl 0,1-0,25 M. Utilizează hidrogen și format pentru a obține energie prin reducerea CO_2 la CH_4 . Necesită acetat, substanțe organice, lichid ruminal ca surse de carbon și azot. Specia tip: *Methanocorpusculum parvum*. Izolat din tancuri de fermentație anaerobă, sedimente anoxice din lacuri. Alte specii: *M. bavaricum*, *M. sinense*, *M. labreanum*.

Methanomicrobium – gen de MICROORGANISME arheane (EURYARCHAEOTA), cu celule bacilare scurte, drepte sau ușor încurbate (0,7 × 1,5-2,5 μm) izolate sau în diplo. Gram-negative. Mobile sau imobile, strict anaerobe. Folosesc H_2/CO_2 pentru creștere și metanogenează; %GC: 48,8. Specia tip: *Methanomicrobium mobile*. Izolat din RUMEN.

Methanopyrus – MICROORGANISM arhean METANOGEN prezent în vecinătatea IZVOARELOR GEOTERMALE submarine (la adâncimi >2000 m), unde datorită presiunilor ridicate apa este lichidă la peste 350°C. Produce metan de la CO_2 și H_2 . Crește la 85-110°C. Conține substanțe de tipul difosfogliceratului ciclic în citoplasmă, care ar acționa ca termostabilizator. Specia tip: *Methanopyrus kandlerii*.

Methanosaeta (L. saeta = țepi, ghimpi) – gen de MICROORGANISME arheane METANOGENE (EURYARCHAEOTA), cu celule bacilare subțiri, cu extremități turtite (0,8-1,3 × 2,0-7,0 μm), închise într-o teacă tubulară. Formează lanțuri scurte de celule (5,0-25,0 μm) până la lungimi de peste 150 μm, flexibile. Obligat anaerobe. Mobile, Gram-negative. Utilizează numai acetatul și CO_2 ca sursă de carbon. Specia tip: *Methanosaeta concilii* (de la National Research Council of Canada). Alte specii: *M. thermophila*.

Methanosarcina – gen de MICROORGANISME arheane METANOGENE (EURYARCHAEOTA), sub formă de corpi sferoidali (1,0-3,0 μm diametru), prezenți tipic în agregate de celule, cu diametrul până la 1000 μm. Gram-variabile. Imobile, strict anaerobe. Mezofile (30-40°C) sau termofile (50-55°C). METABOLISM ENERGETIC pe

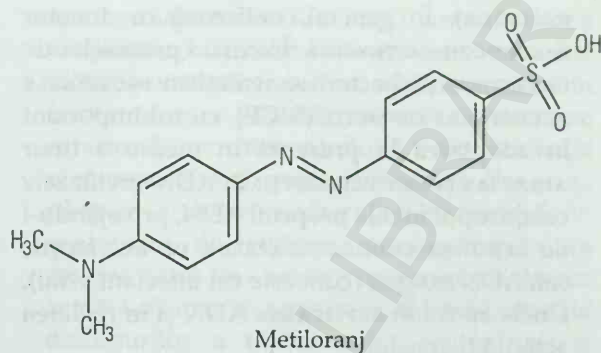
calea formării de metan de la acetat, metanol, monometil-, dimetil- și trimetilamină, H_2/CO_2 și CO ; %GC: 36-43. Specia tip: *Methanosarcina barkeri*. Alte specii: *M. acetivorans*, *M. inaezii*, *M. vacuolata*, *M. thermophila*. Izolate din nămolul apelor dulci și marine, RUMEN, reziduuri animale, digestoare de ape uzate anaerobe.

Methanospaera – gen de MICROORGANISME arheane METANOGENE (EURYARCHAEOTA), cu celule rotunde în perechi, tetrade și grămezi, cu diametrul de 1,0 μm . Gram-pozitive. Foarte strict anaerobe. Perete celular din PSEUDOPEPTIDOGLICAN (pseudomureină). CHEMAORGANOTROFE. Utilizează un mol de H_2 pentru a reduce un mol de metanol la un mol de CH_4 . Singurul metanogen limitat la metanol și H_2 ca unică sursă de substrat metanogen. Nu produce metan din metanol în absența H_2 . Necesită pentru creștere CO_2 și acetat, precum și NH_3 și aminoacizi; %GC: 23-26. Specia tip: *Methanospaera stadmanae*. Alte specii: *M. cuniculi*. Izolate din HABITATE intestinale.

Methanospirillum – gen de MICROORGANISME arheane METANOGENE (EURYARCHAEOTA), cu celule bacilare, încurbate simetric (0,4-0,5 \times 7,4-10,0 μm), până la mai multe sute de micrometri lungime. Gram-negative. Mobile cu flageli polari dispuși în smocuri. Strict anaerobe. Utilizează H_2 sau format pentru reducerea CO_2 la CH_4 ; %GC: 45-49. Specia tip: *Methanospirillum hungatei*. Izolate din nămol, ape uzate și tancuri de digestie anaerobă (Bergey's Manual Trust, 2001).

Methanothermobacter – gen de MICROORGANISME arheane METANOGENE (EURYARCHAEOTA), cu formă de bacili încurbați, moderat de lungi până la filamentosi. Gram-pozitive, izolate, cu FIMBRII. METABOLISM ENERGETIC realizat prin reducerea CO_2 la CH_4 cu H_2 ca DONOR DE ELECTRONI. Utilizează NH_3 ca unică sursă de azot și sulfuri ca sursă de sulf. Specia tip: *Methanothermobacter thermoautotrophicus*; %GC: 32-61. Alte specii: *M. defluvii*, *M. thermoflexus*, *M. wolfeii*. Izolate din ape uzate.

Methanotorris (*L. torris* = foc) – gen de MICROORGANISME arheane METANOGENE (EURYARCHAEOTA), cu celule sferice regulate sau neregulate (1,3-1,8 μm diametru). Imobile. Obligat anaerobe. Hipertermofile (temperatura optimă 88°C; pH 5,7). Obligat metanogen cu H_2 ca DONOR DE ELECTRONI. Cresc autotrof în medii minerale. Izolate din IZVOARE GEOTERMALE marine adânci. Specia tip: *Methanotorris igneus*.



metiloranj – colorant utilizat ca indicator de pH, între limitele de pH 4,4 (roșu) și pH 3,6 (galben-oranj).

metilviolet 2B – v. CRISTAL VIOLET.

metilviolet 6B ($C_{31}H_{34}N_3Cl$) – clorhidrat de pentametilbenzen-*p*-rozanilină, utilizat ca indicator în soluție apoasă 0,1%. La pH 0,1 are culoarea galbenă, la pH 1,5 culoarea albastră, iar la pH 3,2 culoarea violetă.

metilare – introducerea uneia sau a mai multor grupări metil ($-CH_3$) în structura unei anumite substanțe.

metilarea ADN (sin. metilarea la situsuri specifice) – proces enzimatic de modificare a ADN, prezent virtual la toate organismele; realizat de ADN METILAZE (METIL-TRANSFERAZE; EC 2.1.1.-) care transferă grupări metil ($-CH_3$) de la S-ADENOZIL-METIONINĂ la nivelul unor secvențe specifice din GENOM, cu formare de 6-metiladenină și/sau 5-metilcitozină. La bacterii, s-a demonstrat că metilarea are loc la nivelul situsurilor de recunoaștere ale ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE, făcându-le areactive, protejând astfel genomul de acțiunea distrugătoare a propriului sistem de restricție. Metilarea fiziologică a genomului bacterian este asociată cu REPLICAREA cromosomului și este completă la 2 minute după terminarea replicării. Procesul afectează exprimarea genelor, deoarece ADN metilat este transcris cu dificultate. El ar putea acționa în reglarea numărului de molecule de ARNm (care sunt traduse la proteine) și în dezvoltare. Gradul de metilare este transmis ca atare la catenele-fiice. Același mecanism, acționând asupra anumitor molecule de ADN „străin” (genomul BACTERIOFAGILOR VIRULENȚI), realizează o adevărată „camuflare” a acestora, permițând menținerea, replicarea lor în celula-gazdă și inițierea CICLULUI LITIC.

metilază (denumire comună pentru metil-transferază; EC 2.1.1.-) – 1. enzime ce catalizează metilarea (transferul grupării metil de la un substrat DONATOR la altul

RECEPTOR). În general, utilizează ca donator S-ADENOZIL-METIONINA. În cursul proceselor de CHEMOTAXIE, la bacterii sunt metilate PROTEINELE ACCEPTOARE DE METIL (MCP), cu rol important în adaptarea la prezența în mediu a unor ATRACTANȚI sau REPELENȚI; 2. ADN metilazele celulare pot metila propriul ADN, protejându-l de acțiunea ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE, sau ADN exogen (cum este cel infectant viral). Unele au rol în REPLICAREA ADN și în reglarea activității genelor.

metilotrofe – MICROORGANISME care utilizează ca unică sursă de carbon și energie oxidarea grupării metil din componența unor substraturi de creștere cu C_1 (metan, metanol, metilamină) și asimilează carbon, având ca punct de plecare formaldehida sau un amestec de formaldehidă și CO_2 , utilizând totdeauna căi distincte de CICLUL CALVIN. Unele pot utiliza și compuși care conțin două sau mai multe grupări metil, dacă nu sunt legate direct una de alta (C-C). Includ bacteriile metilotrofe obligate (care cresc numai pe metan, metanol și metilamină): *Methylomonas*, *Methylobacter*, *Methylococcus*, *Methylocystis*, *Methylosinus*, și metilotrofe facultative care, pe lângă metanol și metilamine, utilizează și alte surse de carbon și energie: *ARTHROBACTER*, *Bacillus*, *KLEBSIELLA*, *MICROCOCCUS*, *Paracoccus denitrificans*, *Pseudomonas carboxydovorans*, *Rhodospseudomonas*, *STREPTOMYCES* etc. Dintre levuri sunt metilotrofe specii din genurile: *CANDIDA*, *HANSENULA* și *PICHIA*. Microorganismele metilotrofe sunt prezente în diferite tipuri de sol, mlaștini, LACURI, estuare, „în” sau „pe” suprafața sedimentelor sau a nămolurilor organice, în canale și, în general, în toate mediile naturale în care metanul este prezent ca produs al microorganismelor anaerobe METANOGENE. Microorganismele metilotrofe (în special *Methylophilus methylotrophus*) sunt utilizate în practică pentru producerea industrială de proteine microbiene (*SINGLE CELL PROTEINS*) utilizând ca substrat metanolul.

metil-transferază – enzimă care catalizează transferul unei grupări metil; v. METILAZĂ.

metionină (simbol Met sau M) – L-metionina este un tioaminoacid esențial (acid α -amino- γ -metil-mercaptoputric; $CH_3S-[CH_2]_2-CH(NH_2)-COOH$; 144 Da) care conține gruparea tioeter ($-S-CH_3$) furnizând organismului grupări metil labile și sulful necesar metabolismului normal. Codificată în sinteza proteinelor de codonul AUG. Prezentă comun în structura proteinelor dar cu frecvență mică. Utilizată în terapeutică (factor lipotrop).

metoda crioreplicii (E. frozen replica method) – v. CRIORONJARE.

metoda hidroponică – v. TEHNICA HIDROPONICĂ.

Metschnikowia – (micol.) gen de LEVURI (ordinul Saccharomycetales, familia METSCHNIKOWIACEAE; Kurtzman, 1996) cu celule care se reproduc prin înmugurire multilaterală; formează PSEUDOMICELII și ASCE mari, cilindrice sau neregulate. ASCOSPORII sunt aciculari (1-2/ască); pot fi eliberați sau nu. Unele specii fermentează glucidele. Nu asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q9. Denumirea anterioară: *Monospora bicuspidata*. Prezente în mediul acvatic sau terestru. Parazite la nevertebrate acvatice (*Daphnia*) sau la insecte. Specii: *M. pulcherima*, *M. reukanfii*.

Metschnikowiaceae – familie de FUNGI unicelulari, pseudomiceliali și miceliali, producători de ASCOSPORI fusiformi sau aciculari. Include o serie de specii importante pentru biotehnologie: *Ashbya gossypii* și *Eremothecium ashbyii* utilizate pentru producția comercială a RIBOFLAVINEI. Cele mai multe specii sunt parazite pentru plante și nevertebrate.

metula – (micol.) celulă sau extensie celulară, eventual ramificație a unui CONIDIOFOR de la *ASPERGILLUS* spp. sau *Penicillium* spp. care poartă în regiunea apicală una sau mai multe FIALIDE.

mezo+ (de la Gr. *mesos*) – element de combinare cu semnificația mijloc, intermediar (de exemplu, MEZOBIOTĂ, MEZOSOM).

mezobentos – organisme marine care populează zona arhibentală cu adâncime de 200-1000 m.

mezobiotă – (ecol. microorg.) organisme din sol cu dimensiuni intermediare, de la mărimi vizibile numai cu ajutorul unei lupe de mână până la 20-40 mm; v. MACROBIOTĂ; MICROBIOTĂ.

mezocariot – tip de organizare a unor organisme – caracteristic DINOFLAGELATELOR – considerat intermediar între procariote și eucariote (Dodge, 1964), având NUCLEU cu CROMOSOMI fără CENTROMER, conținând numai puține HISTONE sau deloc. MITOZĂ de tip particular („dinocariotic”), cu menținerea intactă a membranei nucleare.

mezofil (E. *mesophyll*) – 1. țesut prezent în structura frunzei, între cele două straturi epidermice. Format din celule fotosintetizante, mari, puternic vacuolate, cu multe CLOROPLASTE. Reprezintă parenchimul intern (asimilator). Stochează AMIDON; 2. MICROORGANISM care se dezvoltă în condiții moderate de mediu (umiditate, temperatură 20-40°C etc.).

mezohalin – organism care se dezvoltă în mod normal în ape salmastre (salinitate

3-10 părți/1000) sau în apa de mare cu salinitate de 30-34/1000.

mezoinozitol – denumirea anterioară a compusului MIOINOZITOL.

mezopelagic – (*ecol. microorg.*) mediu acvatic pelagic de adâncime intermediară (200-1000 m).

mezopor – por prezent în structura unui gel sau a unui corp poros având dimensiuni cuprinse între 2,0 și 50 nm (intermediare între MICROPOR și MACROPOR). În sol, mezoporii au 30-100 μm diametru și au rol în reînnoirea intensă a aerului și în distribuția apei.

mezosaprob (Gr. *sapros* = putred) – (*ecol. microorg.*) HABITAT acvatic poluat în care au loc descompuneri de substanțe organice la un nivel moderat de ridicat, în prezența unor concentrații reduse de O_2 .

mezosferă – zonă a ATMOSFEREI situată deasupra STRATOPAUZEI (50 km), înaltă de 85 km, cu mari variații de temperatură, de la 20-30°C în zona inferioară, la -100°C în zona superioară în care predomină N_2 și O_2 .

mezosomi (sin. membrane intracitoplasmatic; corpi periferici; plasmalemasomi) – structuri membranare intracitoplasmatică la bacterii caracterizate prin trei proprietăți: 1) derivă ultrastructural din MEMBRANA PLASMATICĂ ca o invaginare în formă de „sac” sau „pungă”; 2) pot fi extrudați din sacul mezosomal în spațiul dintre membrana plasmatică și peretele celular; 3) sunt asociați fizic și/sau topografic cu REPLICAREA și segregarea CROMOSOMULUI, cu formarea septului de diviziune și cu sporularea. Prezintă trei tipuri morfologice, probabil interconvertibile: lamelari, veziculari și tubulari. Mai bine dezvoltați la bacteriile Gram-pozitive. **Rol complex:** măresc suprafața membranei plasmatică; participă în replicarea și segregarea GENOMULUI BACTERIAN; rol în interacțiunile complexe care asigură creșterea și diviziunea; participă în reacții de fosforilare, oxidoreducere, transport de electroni; ar funcționa ca „organite” subcelulare degradative asimilabile funcțional cu LIZOSOMII de la eucariote; rol în producerea și eliberarea unor EXOENZIME (PENICILINAZĂ); rol în sinteza învelișurilor celulare (membrana plasmatică, perete celular, sept transversal de diviziune); situs prin care ar pătrunde în celulă ADN în TRANSFORMAREA GENETICĂ.

Mezozoic – ERĂ geologică cuprinsă între 251 și 65,5 milioane de ani înainte de prezent. Cuprinde perioadele: TRIASIC, JURASIC și CRETACIC. Supercontinentul Pangaea se fragmentează, creându-se condițiile pentru apariția oceanelor cunoscute în prezent. Se produc transgresiuni

marine majore, cele mai importante fiind cele din Jurasic și Cretacic. De asemenea, fenomene tectonice complexe au un rol determinant în formarea unor structuri alpine. Se menține caracterul mezofitic al florei (cu dominația gimnospermelor), prezent încă din PERMIAN, până în a doua jumătate a Cretacicului; în continuare, diversificarea angiospermelor va conferi florei un caracter ce o apropie de cea actuală. Fauna se caracterizează prin apariția dinosaurilor, a pterosaurilor, a păsărilor și a primelor grupe de mamifere. În mări și oceane se remarcă prezența unor asociații particulare: cocolitofoare, ciliate, foraminifere, corali, moluște bivalve (rudiști, inocerami) și cefalopode (belemniti), echinoidee (arici de mare), pești osoși și ichtiosauri. Finalul erei Mezozoic este marcat de o dramatică extincție în masă a florei și faunei (fig. S2).

mezosomi – V. MEZOSOMI.

miARN – V. MICROARN.

micange – (*E. mycangium*; pl. *micangia*) – (*micol.*) structură sub forma unor punji pline cu fungi (Ascomycetes), prezente la gândacii de ambrozie și la unii gândaci de scoarță, variind ca dimensiuni de la mici depresiuni ale CUTICULEI insectelor, până la structuri mari glandulare care produc secreții ce hrănesc celulele fungice. HIFELE fungice și eventual resturile de țesuturi din arbori reprezintă sursa de hrană pentru gândaci.

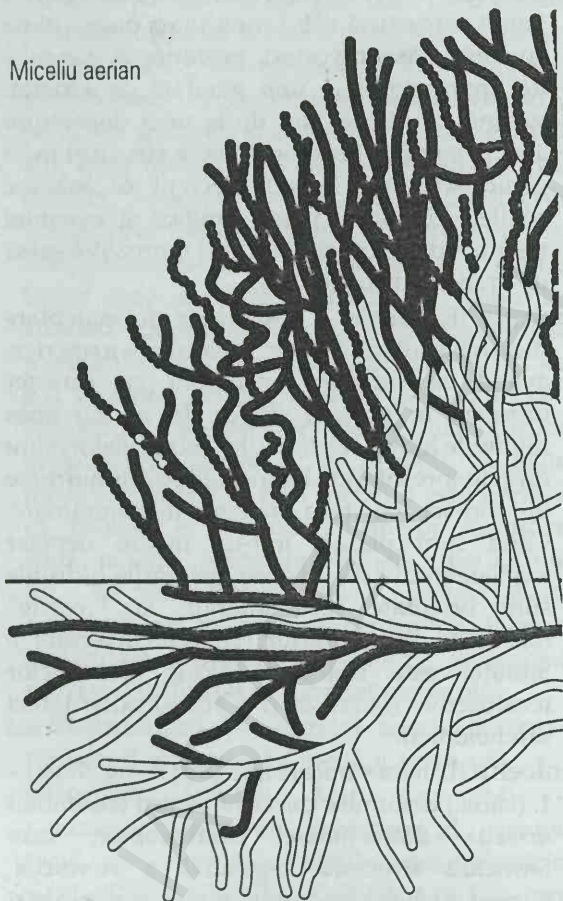
micele (*E. micelle*) – posibilitate de asamblare plurimoleculară a unor molecule AMFIPATICE, având ca rezultat formațiuni cu caracter ordonat, în general sferice. În mediu apos regiunile hidrofobe („cozile” moleculelor) sunt dirijate spre interior, lăsându-le pe cele hidrofile în contact cu faza apoasă înconjurătoare. Când sunt plasate într-un mediu nepolar aranjamentul este inversat, grupările hidrofile sunt orientate spre interior, iar „cozile” hidrofobe spre exterior („micele inversate”). Situația este tipică în cazul moleculelor tensioactive (DETERGENȚI – SURFACTANȚI ionici sau neionici).

miceliu (*L. mica* = bucată mică, fir; *E. mycelium*) – 1. (*micol.*) denumire colectivă pentru ansamblul HIFELOR filamentoase microscopice, care formează structura vegetativă a FUNGILOR. Format din hife care cresc terminal, se ramifică și se întrepes formând o împâslire mai mult sau mai puțin deasă (fig. M4). Poate fi MICELIU AERIAN, submers sau aderent; 2. (*bacteriol.*) structuri similare se întâlnesc și la unele bacterii din ordinul ACTINOMYCETALES care pot fi tranzitoriu sau constant filamentoase și ramificate, având un

diametru în general $<1,0 \mu\text{m}$, o lungime greu de definit și o structură procariotă, corespunzând unor celule foarte lungi, multinucleate, cu tendința de fragmentare.

miceliu aerian – miceliu fungic sau bacterian (unele Actinomycetes) situat deasupra nivelului mediului-substrat de dezvoltare. Diferă morfologic, structural și fiziologic de MICELIUL DE SUBSTRAT (fig. M4). Este mai gros decât acesta, hidrofob, conține pigmenți de culoare închisă în învelișul extern, are tendință mai slabă de ramificare, nu pătrunde în mediu. Suprafața externă a HIFELOR aeriene ca și a SPORILOR este acoperită de o teacă fibroasă care conferă protecție față de desicație. La *STREPTOMYCES* spp. s-a studiat modul în care celulele lungi cenocitice ale miceliului aerian sunt convertite în spori (CONIDII), după un proces complex, urmat de dezintegrarea peretelui celular vechi, micelian.

Miceliu aerian



Miceliu de substrat

Fig. M4. Reprezentare schematică a unei secțiuni verticale prin centrul unei colonii de *Streptomyces coelicolor*, în momentul maxim al sporulării. Celulele intacte sunt în negru, iar cele în curs de dezintegrare sau complet lizate, în alb.

miceliu cenocitic – miceliu multinucleat neseptat, datorită absenței pereților transversali separatori. Produs prin diviziuni repetate ale NUCLEULUI nu și ale structurii citoplasmei originare.

miceliu de substrat – MICELIU PRIMAR sau vegetativ, rezultat din germinarea SPORILOR de la ACTINOMYCETALES; prin creșterea și ramificarea HIFELOR se dezvoltă la suprafața mediului de cultură solidificat, cu tendință de a pătrunde în structura acestuia (fig. M4). Dă naștere MICELIULUI AERIAN (MICELIU SECUNDAR).

miceliu primar – (micol.) stadiu distinct de dezvoltare a MICELIULUI la Basidiomycetes format după germinarea BASIDIOSPORILOR, având toți NUCLEII identici (HOMOCARION). Într-o primă fază, tranzitorie, compartimentele miceliale pot fi multinucleate, când nucleul sau nucleii basidiosporilor se divid de mai multe ori, pe măsură ce tubul germinativ se formează din spor și începe să crească. Faza aceasta este de scurtă durată la cele mai multe specii, datorită formării de septuri transversale care divid miceliul în compartimente uninucleate.

miceliu secundar – (micol.) prezent la cele mai multe Basidiomycetes. Implică interacțiunea între două micelii homocariote compatibile (fuziunea a două celule uninucleate) cu formarea unei celule binucleate heterocariotă (DICARION) de la care se formează MICELIUL TERȚIAR. Menținerea condiției dicariote este asigurată printr-un mecanism subtil (CLAMP CONNECTION).

miceliu terțiar – (micol.) țesut organizat, specializat, format din celule binucleate, care ia parte la formarea BASIDIOCARPILOR (carposomi). Apare când MICELIUL SECUNDAR formează țesuturi complexe. Stadiul se încheie cu formarea BASIDIILOR în care are loc definitivarea proceselor de sexualitate prin CARIOGAMIE.

micetange (*E. mycetangium*) – regiuni specializate ale corpului unor insecte pentru a conține FUNGI simbiotici.

micetocit (*E. mycetocyte*) – celulă specializată care conține endosimbionți fungici (LEVURI). Sunt distribuite fie neregulat în diferite țesuturi, fie agregate în organite specializate (MICETOM) asociate cu intestinul, cu țesutul mezodermal subiacent acestuia. Uneori micetocitele sunt răspândite în tot corpul sau detașate de intestin ca structuri independente în cavitatea generală. La căpușe sunt localizate în tubii Malpighi și în ovare. Microbiota din micetocite furnizează artropodelor nutrienți esențiali, care suplinesc lipsa lor din alimente.

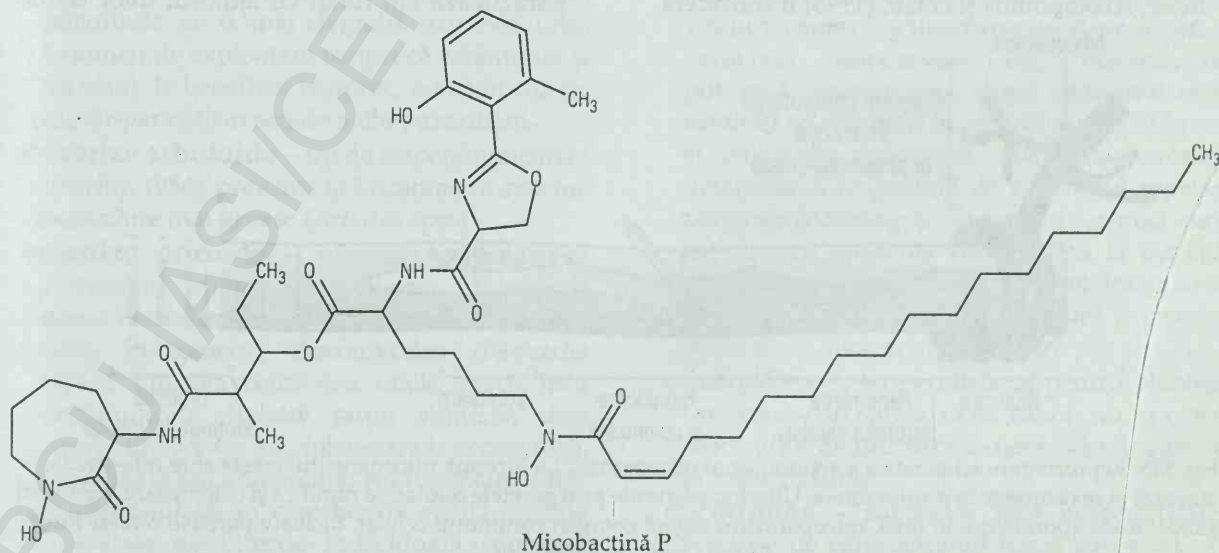
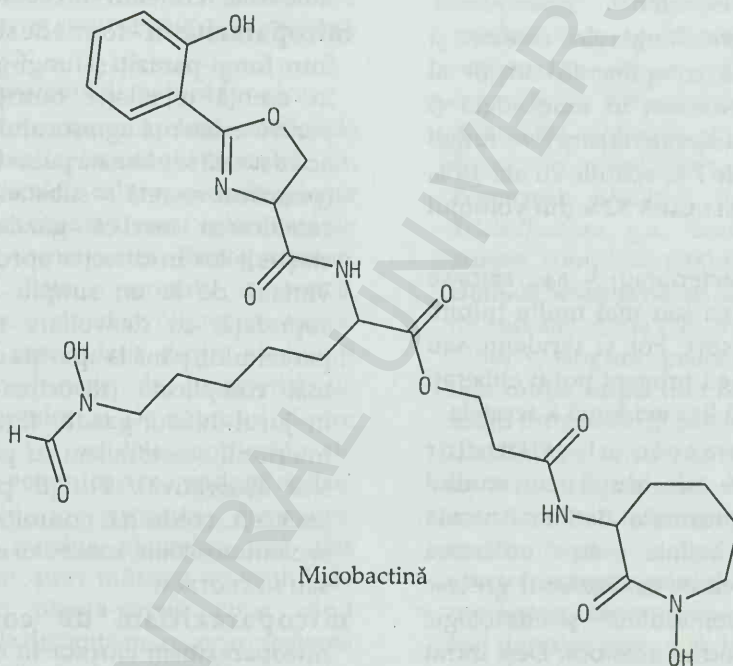
micetom – 1. organit specializat rezultat din agregarea MICETOCITELOR, asociat uzual cu intestinul anumitor nevertebrate, în special insecte, dar frecvent și cu alte localizări (ca țesutul mezodermal subiacent, detașate de intestin în cavitatea generală sau aleatoriu în tot corpul). Conțin MICROORGANISME simbiotice intracelulare (BACTERII și FUNGI). Rol incomplet definit. Îndepărtarea chirurgicală sau sterilizarea cu ANTIBIOTICE diminuează capacitatea de hrănire și de reproducere, determină subdezvoltarea, oprirea creșterii sau moartea gazdei. Ar furniza organismului-gazdă aminoacizi esențiali și ar suplimenta echipamentul enzimatic și posibilitatea utilizării unei game mai mari de nutrienți;

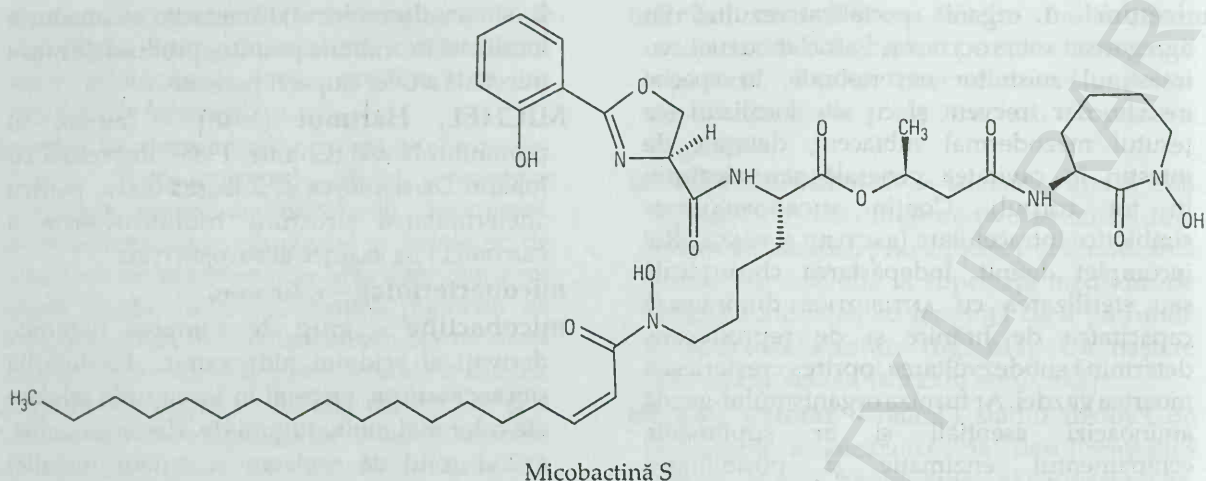
2. (sin. maduromicoză) tumefacție inflamatorie localizată în anumite țesuturi, produsă de masa micelială a unei ciuperci parazite.

MICHEL, Hartmut (1948) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1988), împreună cu Johann DEISENHOFER și Robert HUBER, pentru „determinarea structurii tridimensionale a CENTRULUI DE REACȚIE al FOTOSINTEZEI”.

micobacteriofag – v. MICOFAĞ.

micobactine – grup de compuși organici, derivați ai acidului hidroxic, din familia SIDEROCROMILOR, prezenți în învelișurile celulare ale celor mai multe tulpini de *MYCOBACTERIUM*, având rolul de chelatare a ionilor metalici trivalenți. Ar participa în transportul ionilor





ferici solubilizați pe care i-ar elibera după reducere enzimatică la Fe feros.

micobiont – simbiot fungic în LICHENI și MICORIZE. Reprezintă componentul major al lichenilor cu rol dominant în morfologia și mărimea acestora. La *Xanthoria parietina*, fungii reprezintă 43%, algele 7%, spațiile cu aer 18%, iar MATRICEA EXTRACELULARĂ 32% din volumul TALULUI.

micofag (sin. micobacteriofag) – BACTERIOFAG care poate infecta una sau mai multe tulpini de *MYCOBACTERIUM* spp. Pot fi virulenți sau temperați. Uneori fagii progeni pot fi eliberați din celula-gazdă fără liza evidentă a acesteia.

Micologie – domeniu al științelor microbiologice, care se ocupă cu studiul FUNGIOR. Termenul, formulat de Pier'Antonia Micheli (1729), înainte de utilizarea microscopului, derivă de la cuvântul grecesc *mykes* = „ciupercă comestibilă” și etimologic reprezintă numai studiul acestora. Deși intrat în uz, Alexopoulos și colab. (1996) îl consideră

greșit. În concordanță cu semantica greacă modernă, termenul corect ar fi **Micetologie**.

micoparazitism – formă de simbioză parazitară între fungi-paraziți și fungi-gazdă, care implică în esență o relație nutrițională favorabilă pentru existența agresorului (fig. M5). Poate fi accidentală sau bazată pe un tropism specializat (parazitul secretă o substanță care determină ramificarea HIFELOR gazdei și modificarea creșterii lor în direcția apropierii de parazit). Variaza de la un simplu contact limitat la suprafață, cu dezvoltare slabă sau nulă a parazitului, până la apariția de forme progresiv mai complicate (răsucirea MICOPARAZITULUI în jurul hifelor-gazdă, fără să pătrundă în interiorul acestora sau cu pătrundere limitată sau absorbivă). Fungii paraziți pot ataca MICELIUL, CONIDIILE, CONIDIOFORII, SPORANGIILE, SPORANGIOSPORII, ZOOSPORII etc. Poate fi BIOTROF sau NECROTROF.

micoparazitism de contact – tip de micoparazitism BIOTROF în care anumiți FUNGI parazitează alți fungi cu ajutorul unor celule

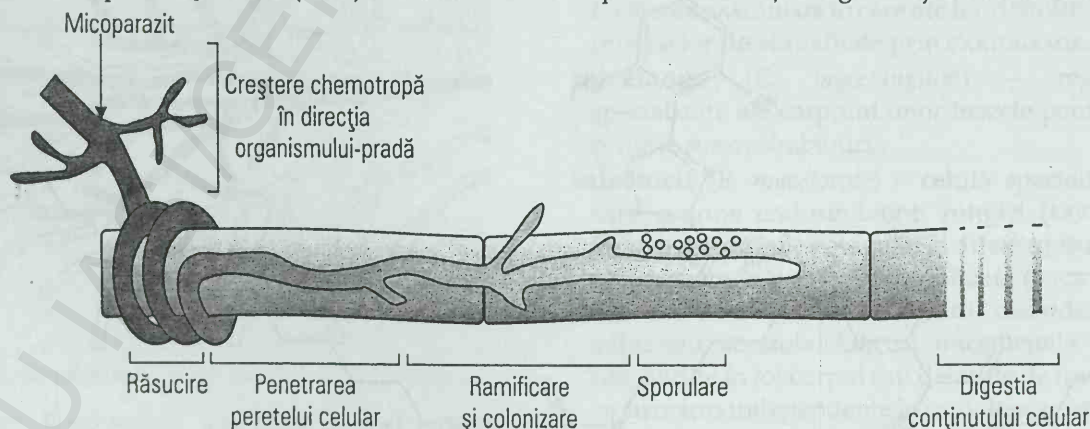


Fig. M5. Reprezentare schematică a acțiunii unui micoparazit. La început, micoparazitul crește spre hifa-gazdă, se atașează și se răsucește în jurul acesteia. Ulterior, pătrunde prin peretele celular, se ramifică și colonizează interiorul gazdei unde sporulează. În final, micoparazitul digerează complet conținutul celular, inclusiv peretele celular fungic (după Leeder și colab., 2011).

specializate care vin în contact cu MICELIUL gazdei vii, fără a-i produce leziuni vizibile și fără a pătrunde în aceasta. Spre exemplu, *Calcarisporium parasiticum* care necesită pentru creștere biotină, tiamină și o substanță neidentificată (MICOTROFINĂ).

micoparaziți – FUNGI paraziți pe alți fungi vii de la care obțin nutrienți fără a afecta capacitatea acestora de a crește și de a produce metaboliți (**micoparaziți biotrofi**) sau care omoară fungii-gazdă după contact fizic sau după pătrunderea în structura lor (**micoparaziți necrotrofi**). Exemple: *Calcarisporium parasiticum*, parazit pe *Physalospora obtusa*; *Gonatobotrys simplex* pe *Alternaria tenuis*; *Gonatobotryum fuscum* pe *Graphium* spp.; *Gliocladium roseum* pe *Ceratocystis fimbriata* etc. Fungii paraziți pot ataca MICELIILE, CONIDIILE, CONIDIOFORII, SPORANGIILE, SPORANGIOSPORII, ZOOSPORII, CHLAMIDOSPORII etc.

micoproteină – proteină de natură fungică.

micorize (Gr. *mykes* = ciupercă; *rhiza* = rădăcină) – asociații simbiotice mutualiste stabile în cursul cărora radicelele celor mai multe plante (>80% din TAXONII studiați) sunt colonizate de FUNGI specifici (Ascomycetes, Endogonaceae, Basidiomycetes). Este o asociație dinamică: evoluează cu faze de dezvoltare, maturare și senescență în care relația dintre simbionți se modifică. În funcție de caracteristicile genetice ale plantelor și de raportul dintre HIFELE fungice și celulele corticale ale rădăcinii pot fi **ectomicorize**, **endomicorize**, **ectoendomicorize** și **MICORIZE PERITROFE**. Rol esențial în nutriția plantelor, mai ales în solurile sărace, prin mărirea aportului de nutrienți pentru planta-gazdă, chiar când aceștia se găsesc la distanță mare, prin creșterea extensivă a HIFELOR. În anumite condiții, micorizele ar fi mai degrabă expresia unui fenomen de exploatare reciprocă echilibrată și nu unul de beneficiu reciproc, adică în caz de dublu-parazitism sau de alelo-parazitism.

micorize arbutoide – tip de ectoendomicorize (Harley, 1984), prezente la Ericaceae cu sisteme radiculare mai groase (*Arbutus* spp.).

micorize ericoide – prezente la Ericaceae (*Vaccinium* spp., *Erica cinerea*, *Gaultheria* spp., *Rhododendron* spp.). Fungii simbiotici sunt, în general, Ascomycetes (*Pezizella ericae*), Phycomycetes sau unele specii încă neidentificate. Relativ puțin studiate, deși unele Ericaceae au importanță economică, medicinală sau alimentară. Au localizare inter-și intracelulară, în care fiecare celulă conține o unitate de infecție individuală compusă

din bucle și spirale hifale. Formează și o rețea miceliană imensă pe suprafața rădăcinii și în jurul ei.

micorize peritrofe – prezente la plante la care rădăcinile sunt înconjurate de un MICELIU abundent, aparținând speciei *Cenococcum graniforme*, fără conexiuni directe, numai cu contact superficial. Preiau nutrienții proveniți din descompunerea resturilor radiculare.

micostatic (sin. fungistatic) – agent fizic sau chimic care inhibă creșterea FUNGILOR; v. FUNGISTATIC.

micotoxicoze – (*micol.*) îmbolnăviri toxice ale omului și animalelor consecutive consumului alimentelor contaminate. De exemplu, **stachibotriotoxicoza**, **aleukia toxică alimentară**, **ERGOTISMUL** etc.

micotoxine – METABOLIȚI SECUNDARI toxici produși de peste 350 de specii fungice, uzual nepatogene ce se dezvoltă pe substanțe organice, în special din genurile *ASPERGILLUS*, *Alternaria*, *Claviceps*, *CLADOSPORIUM*, *Diplodia*, *FUSARIUM*, *Penicillium*, *Pithomyces*, *Phoma*, *Phomopsis*, *Rhizopus*, *Sclerotinia*, *Stachybotris*, *Trichothecium* ș.a. Sunt molecule organice adesea complexe (200-800 Da) cu compoziție chimică heterogenă, ce sunt produse în depozite de cereale, alune etc., în condiții de umiditate >15%. O singură specie fungică poate produce mai multe tipuri de micotoxine așa cum mai mulți fungi diferiți pot produce aceeași toxină. Clasificarea micotoxinelor se face în funcție de **structura chimică** (lactonice, cumarinice, indolice etc.), de **efectul patologic major** (nefro-, hepato-, neuro- sau imunotoxine), de **efectele asupra celulelor sensibile** (alergene, mutagene, carcinogene, teratogene etc.). Au fost descrise peste 400 de tipuri de micotoxine, cele mai importante fiind: **AFLATOXINELE**, **TRICHOTECENELE**, **OCHRATOXINELE**, **FUMONISINELE**, **PATULINA**, **ZEARADENONA** etc. Îmbolnăvirile pot avea caracter acut, după consumul unei cantități relativ mari de toxină, cu debut brusc și fenomene dramatice. Toxicitatea cronică determinată în general de consumul repetat, perioade îndelungate, al unor doze mici sunt asociate cu creșterea sensibilității la infecții, pierderea semnificativă în greutate, întârzierea dezvoltării animalelor, leziuni cronice ireversibile, inclusiv malignizări.

micotrofie – 1. termen utilizat pentru plantele care trăiesc în simbioză cu FUNGII, ca în cazul asociațiilor de MICORIZE; 2. nevertebrate care se hrănesc cu fungi.

micotrofine – substanțe încă neidentificate, produse de către anumiți fungi MICOPARAZIȚI

biotrofi, care le favorizează creșterea și asocierea prin contact direct cu MICELIUL fungilor-gazdă de la care obțin nutrienții necesari pentru creștere.

micovirusuri hipovirulente – grup heterogen de micovirusuri (familiile *CHRYSOVIRIDAE*, *HYPOVIRIDAE*, *NARNAVIRIDAE*, *REOVIRIDAE*, *TOTIVIRIDAE*) având forma unor particule izometrice și GENOM ARN d.c. mono- sau tetrapartit (unele *Reoviridae* au o CAPSIDĂ cu diametrul de 80 nm și genom ARN d.c. alcătuit din 11 segmente), care pot infecta diferite tipuri de fungi-gazdă ca: *Fusarium gramineum*, *Helminthosporium victoriae*, *Sclerotinia homoeocarpa*, *Rosellinia necathrix*, *Ophiostoma ulmi*, *O. novoulmi*, *Cryphonectria parasitica* (Ascomycetes), *Rhizoctonia solani* (Basidiomycetes). Unele micovirusuri asociate cu hipovirulența au un genom defectiv, datorită căruia sunt lipsite de proteine de capsidă, nu au o fază extracelulară și nu sunt infecțioase în sens clasic (nu se pot transmite prin submersia HIFELOR normale într-un lizat de hife infectate). Transmiterea lor se realizează prin amestec de citoplasme, consecutiv fuziunii hifale (ANASTOMOZĂ HIFALĂ) sau prin formare de SPORI asexuați. Modificările fenotipice induse de infecțiile cu micovirusuri hipovirulente sunt nespecifice (modificări ale morfologiei coloniilor, ale sintezei pigmentilor, diminuarea formării de metaboliți specifici, pierderea fertilității ♀ în procesele de sexualitate etc.). Prezența lor reduce masiv capacitatea fungilor patogeni de a induce boli specifice ale plantelor. În perspectivă, ar putea fi utilizate ca agenți de control biologic al unor boli fungice ale plantelor cu importanță pentru agricultură.

micoze (E. *mycosis*) – afecțiuni ale plantelor, omului și animalelor produse de fungi PATOGENI PRIMARI (*Coccidioides immitis*, *Histoplasma capsulatum*) sau OPORTUNIȘTI, care profită de unele condiții favorabile (spre exemplu, de eliminarea MICROBIOTEI normale în cursul terapiei orale cu ANTIBIOTICE cu spectru larg de acțiune). Unii fungi (*Microsporum*, *Epidermophyton*, *Trichophyton* etc.) produc micoze superficiale ale pielii, părului și unghiilor (dermatomicoze) datorită capacității de a infecta și degrada țesuturile keratinizate la om și la animale. Alții produc infecții **sistemice** asociate cu diseminarea lor în organism și dezvoltarea în diferite organe și țesuturi. *Cryptococcus neoformans*, *Coccidioides immitis*, *Histoplasma capsulatum*, *Blastomyces dermatitides* etc. produc infecții pulmonare asemănătoare prin manifestările clinice cu

tuberculoza. Fungii sunt patogeni majori ai plantelor și insectelor; circa 50 de specii sunt patogene pentru om și animale.

micozide – complexe glicolipidice prezente în peretele celular la *MYCOBACTERIUM* spp. Sunt netoxice și neantigenice. Influențează forma coloniei și sensibilitatea la BACTERIOFAGI.

micro+ – 1. prefix în Sistemul Internațional, cu semnificația 10^{-6} (simbol μ); 2. utilizat în diferite denumiri, pentru a sugera dimensiunile reduse, de exemplu, în cele referitoare la organisme (MICROBIOLOGIE, MICROORGANISME), structuri (MICROCHIST, MICROSOM), cantități (microanaliză), spațiu de viață (MICROHABITAT) etc.

microaerob – mediu în care concentrația oxigenului este mai mică decât cea din aerul atmosferic.

microaerofil – MICROORGANISM care se dezvoltă bine în prezența oxigenului, dar numai la o concentrație de O_2 liber semnificativ mai mică ($\sim 0,2$ atm) decât în aerul atmosferic (de exemplu, Spirochaetales, Thiobacteriales etc.) Aceste particularități reflectă prezența unor enzime care sunt inactivate în condiții de oxidare puternică și pot fi menținute în stare funcțională numai la presiuni joase de O_2 .

microalge – alge microscopice, în special unicelulare ca, de exemplu, *Chlorella*, diatomeele (Bacillariophyta, *CHLAMYDOMONAS* etc.).

microARN (miARN; ARNm_i; E. *messenger interferring complemetary RNA*: miRNA) – tip de ARN monocatenar descoperit inițial la *CAENORHABDITIS ELEGANS* (1993), cu ocazia studierii unor mutații localizate în genele *lin-4* și *let-7*, care normal nu codifică proteine ci molecule mici de ARN (21-23 de nucleotide). Prezente la om, la plante și la unele virusuri (VIRUSUL EPSTEIN-BARR, γ -Herpesvirus). La *C. elegans* sunt prezente aproximativ 100 de gene, iar la om circa 500 de gene care codifică miARN (21-23 de nucleotide), fiecare capabil să interacționeze cu 5-10 molecule de ARNm-țintă, reducând abundența acestora și eficiența traducerilor la proteine. În acest caz, în nucleul celulei animale, mai întâi se sintetizează un „transcript primar” (*pri-miRNA*) cu 7-metil-guanozină la capătul 5' și poliA la capătul 3' care, prin prelucrare sub acțiunea unui complex proteic (*microprocessor complex*): o nuclează (*DROSHA*) și o proteină de legare a ARN d.c. (*PASHA*). În acest fel rezultă o structură în „ac de păr” având 70 de nucleotide, numită pre-miARN. La plante lipsesc nucleazele *Drosha*, în schimb RIBONUCLEAZA *DICER* sau RNaza *Dicer* (specifică pentru ARN d.c.) este implicată în mai multe etape decât în cazul

celulei animale. De asemenea, miARN poate să se formeze prin prelucrarea unei varietăți de specii diferite de ARN: INTRONI, extremități 3'UTR ale unor molecule de ARN, molecule de ARN mic nucleolar (*snoRNA*), molecule mari de ARN care nu codifică proteine și TRANSPOZONI, reacții catalizate de RNaza *Dicer*. Moleculele funcționale de miARN au ca țintă molecule specifice de ARNm de care se leagă pe bază de complementaritate la nivelul regiunii 3' netraduse (în cazul celulei animale) sau de regiunile codificatoare (în cazul celulei vegetale), determinând represia traducerii lor la proteine. miARN reprezintă cele mai numeroase molecule de reglare a activității genelor și o modalitate eficientă de control al creșterii și diferențierii celulare. Pe această cale, virusurile ar controla exprimarea genelor celulei-gazdă. Unele virusuri ale mamiferelor care nu pot codifica sinteza de miARN, preiau moleculele de miARN celular și îl folosesc în reglarea „ciclului de viață” viral, infecțios sau latent. La *C. elegans*, miARN are rol în dezvoltarea și în reglarea ritmului de producere a diferitelor tipuri de ARNm în timp, în cursul ciclului de viață. Astfel, miARN este o moleculă cu rol cheie în exprimarea informației genetice, ce controlează transcrierea și exprimarea genelor în tot cursul vieții celulelor. Are rol esențial în tranziția celulelor de la starea de totipotență la cea diferențiată și în menținerea acesteia: eliminarea proteinelor, care asigură maturarea miARN, sensibilizează celulele spre transformarea tumorală și facilitează revenirea la starea de totipotență. Participă activ la reglarea tuturor mecanismelor și proceselor fundamentale ale celulei nu numai ca un comutator start/stop în exprimarea genelor ci și ca un reostat, care permite celulei să adapteze un nivel optim cantitativ al diferitelor proteine celulare. Reprezintă un sistem sensibil de securitate pentru celulă față de excesele de exprimare ale genelor.

microb – termen propus de Sédillot pentru MICROORGANISMELE studiate de Pasteur. Criticat chiar în epocă, fiind etimologic incorect („viață scurtă”) a fost menținut la recomandarea lui Littré „de a-l lăsa să se apere singur”. Nerecomandabil în terminologia științifică.

microbial mat – v. „ÎMPĂSLIRI” MICROBIENE.

microbicid – agent fizic, chimic sau biologic care poate omorî cel puțin unele tipuri de MICROORGANISME.

microbiocenoză – ansamblul comunităților naturale de MICROORGANISME (bacterii,

MICROALGE, FUNGI, protozoare) legate teritorial și interdependente funcțional. v. BIOCENOZĂ.

Microbiologia insectelor – domeniu al științelor microbiologice care studiază MICROBIOTA normală, rolul ei în viața acestor organisme sau de transmitători vii (VECTORI) ai agenților patogeni pentru plante, om și animale etc. Denumirea este incorectă din punctul de vedere sistematic al organismelor-gazdă, care pot fi nu numai insecte, ci și acarieni. Ea este intrată în uz și acceptată, în mod convențional, pe plan internațional.

Microbiologia spațiului cosmic – domeniu al științelor microbiologice care studiază posibilitatea detectării MICROORGANISMELOR în probele colectate din afara spațiului terestru, efectele spațiului cosmic (absența gravitației, scăderea temperaturii, radiațiile etc.) asupra structurii genetice și a viabilității microorganismelor, nevoia de sterilizare a vehiculelor spațiale și monitorizarea MICROBIOTEI cosmonauților.

Microbiologie – domeniu complex fundamental și aplicativ al biologiei care se ocupă cu studiul MICROORGANISMELOR, al activităților și interacțiunilor lor cu alte organisme și cu mediul înconjurător. În cursul unei perioade relativ scurte s-a diversificat prin apariția unor științe profilate în funcție de natura microorganismelor ca: BACTERIOLOGIA, MICOLOGIA, PROTOZOOLOGIA sau după natura problemelor abordate (microbiologia solului, a apelor, GEOMICROBIOLOGIA, patologia plantelor, MICROBIOLOGIA INDUSTRIALĂ, genetica microorganismelor, microbiologia medicală umană și veterinară etc.). În ultimele decenii, datorită progreselor din biologie, microbiologia a căpătat un caracter marcat interdisciplinar, prin interferențele cu biochimia, biofizica, biologia celulară și moleculară, genetica etc. În acest cadru, pe de o parte, unele domenii au evoluat ca discipline independente în cadrul științelor biologice (BIOTEHNOLOGIILE microbiene, IMUNOLOGIA, VIROLOGIA), iar altele au dobândit un cadru larg, integrator, ca ECOLOGIA MICROORGANISMELOR care încorporează o serie de științe anterior autonome, strâns legate atât de microbiologie cât și de ECOLOGIE.

Microbiologie industrială – domeniu tradițional al științelor microbiologice care studiază particularitățile MICROORGANISMELOR cu importanță industrială și folosirea lor pentru obținerea unor substanțe utile în medicină și farmacie, alimentație, industria petrolieră, industria extractivă a diferitelor

elemente chimice din minereurile sărace, combaterea poluării, epurarea apelor uzate orășenești și industriale, valorificarea biomasei vegetale prin producere de surse alternative de combustibili (ALCOOL ETILIC, BIOGAZ etc.). Progresele domeniului s-au bazat pe obținerea de noi microorganisme utile, selecția de tulpini cu randament îmbunătățit din natură sau modificate *in vitro*, pe stabilitatea lor genetică, absența metaboliților indezirabili, adaptarea la medii ieftine și ușor de găsit în cantități mari. Datorită progreselor din biologia moleculară și tehnologiilor ingineriei genetice care permit „reprogramarea” genetică a unor microorganisme, gama aplicațiilor practice ale microorganismelor s-a extins la domenii neconvenționale (producerea de hormoni de tip uman ca INSULINA, SOMATOSTATINA, somatotropina, INTERFERONI, VACCINURI SINTETICE etc.). S-au adăugat progresele din biochimie, bioinginerie, informatică, științele tehnice, în general, care au permis ca, practic, microbiologia industrială să se transforme într-o știință nouă, BIOTEHNOLOGIA.

Microbiologie marină – domeniu al ECOLOGIEI MICROORGANISMELOR, având ca obiect de studiu microorganismele din mări și oceane, medii cu importanță majoră pentru menținerea vieții pe Terra, pentru modificările climatice și pentru numeroase aplicații economice. Acoperă 70,8% din suprafața Pământului, însumând 361 milioane de km², și un volum de apă total de 1370×10^{15} m³ (97% din apa prezentă în natură). Adâncimea medie este de 3800 m, putând depăși în unele zone 11000 m (Fosa Marianelor din Oceanul Pacific). Oceanele, care includ ~97,6% din volumul total al apelor marine, au în proporție de 75% adâncimi mai mari de 1000 m (*deep-sea*), cu temperaturi scăzute, presiuni mari și conținut foarte redus de nutrienți. Apa are o salinitate medie de 34-37‰, cu variații locale în funcție de precipitații sau evaporare, este slab alcalină (pH 7,5-8,4) și cu un conținut bogat în elemente (peste 80, dintre care predomină: Na 55%, Cl 31%, S 8%, Mg 4%, Ca 1% și K 1%). Oxigenul este prezent în concentrație maximă în primii 10-20 m de la suprafață, datorită schimbului cu ATMOSFERA și FOTOSINTEZEI, și scade progresiv până la 200 m, pentru ca la 1000 m mediul să fie aproape anoxic. Mediul marin este oligotrof: conține puțin CARBON organic și cantități mici de elemente AZOT, FOSFOR, FIER și substanțe anorganice care limitează activitatea PRODUCĂTORILOR PRIMARI (ALGE și bacterii fotosintetizante). Studiul mediului marin a impus utilizarea anumitor sisteme

de clasificare în: **domenii, zone și subzone** (unele cu statut incert), remaniate periodic și neacceptate unanim. Astfel, în funcție de adâncime au fost propuse următoarele **zone ecologice**: 1) de suprafață sau NEUSTON (0 m); 2) epipelagică (100-200 m); 3) mezopelagică (700-1000 m); 4) batipelagică (2000-4000 m); 5) abisopelagică (6000 m); 6) hadalpelagică (9000 m); 7) tranșeele marine (10000-11034 m). În funcție de prezența luminii au fost descrise ZONA FOTICĂ (0-200-300 m) și ZONA AFOTICĂ (sub 300 m adâncime). **Microbiota oceanică** include: BACTERII, ARCHAEA, ALGE, FUNGI și protozoare autohtone (specifice mediului marin), alohtone (mai ales în zonele litorale și estuare) și ubicvitare, prezente cu variații cantitative și calitative în largul oceanelor (*open-sea*) și în cele de adânc (*deep-sea*). În funcție de HABITAT, bacteriile sunt oligotrofe, psihrotrofe sau PSIHROFILE, barotolerante sau barofile. Cele de la suprafață sunt cromogene, sintetizând pigmenți protectori față de efectul nociv al luminii. Pe lângă cianobacterii care fac FOTOSINTEZĂ OXIGENICĂ, reprezentând împreună cu algele producătorii primari majori, există numeroase specii de bacterii ce fac FOTOSINTEZĂ ANOXIGENICĂ, precum și bacterii FOTOTROFE aerobe anoxigenice (*aerobic anoxygenic phototrophes*) care fac fotosinteza anoxigenică numai în condiții aerobe. Acestea includ o serie de bacterii asemănătoare genurilor *Erythrobacter* și *Roseobacter* din grupul Proteobacteria. Un rol important pentru productivitatea primară a oceanelor, chiar la adâncimi semnificative ale zonei fotice, revine microorganismelor procariote oxigenice cu dimensiuni foarte mici (Prochlorophyta), înrudite cu cianobacteriile. *Prochlorococcus*, microorganism planctonic care conține clorofilă *a* și *b*, este foarte activ și asociat cu unele cianobacterii, între care *Trichodesmium*, ce formează smocuri filamentoase de biomasă suspendată, deplasată de curenți. În plus, *Trichodesmium* este și fixator de N₂. În zona fotică, se dezvoltă și alte procariote cu pigmenți fotosintetizanți caracteristici, capabili să convertească energia luminoasă la ATP: microorgansimele arheane (*HALOBACTERIUM*) utilizează BACTERIORODOPSINA, în timp ce bacteriile (Proteobacteria) folosesc PROTEORODOPSINA. Date recente atribuie un rol major proteorodopsinei pentru viața din ocean, datorită semnalării prezenței acesteia la mai multe grupuri de procariote filogenetic neînrudite, la care capacitatea de a o produce a fost transmisă prin TRANSFER ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE. În afară de fototrofe, bacteriile marine pot fi chemoautotrofe și

heterotrofe, prezentând o mare diversitate de grupuri fiziologice: amonificatori, nitrit-bacterii și nitrat-bacterii, denitrificatori, sulfoxidante și sulfreductoare, ferobacterii, proteolitice, chitinolitice, celulozolitice, lipoclastice etc., precum și unele patogene pentru animalele marine. Ele prezintă un pleomorfism accentuat determinat probabil de oligotrofie și de presiuni hidrostatice mari. Cele mai multe, 80-90% sunt Gram-negative, mobile (75-85%), aerobe, facultativ anaerobe, iar cele din adâncul oceanelor și sedimente obligat anaerobe. **Microorganismele arheane**, aparținând domeniilor CRENARCHAEOTA și EURYARCHAEOTA, prezintă de asemenea o mare diversitate morfologică și fiziologică. În mod deosebit au atras atenția microorganismele extremofile cum sunt halofilele extreme (Marea Moartă) și cele hipertermofile din oazele hidrotermale din jurul **izburilor fierbinți** (350°C), cunoscute sub denumirea de „FUMEGĂTORI NEGRI” (*black smokers* sau *hot vents*) și a celor calde (*warm vents*) având 150-250°C. Microbiota arheană dezvoltată în aceste oaze, la adâncimi mari subacvatice, asigură prin chemosinteză o producție primară ce permite dezvoltarea uneori luxuriantă a unei faune complexe de nevertebrate (peste 200 de specii, cele mai multe noi pentru știință). Microorganismele METANOGENE având o mare diversitate, mai ales în zona sedimentelor anoxice, prezintă de asemenea un interes particular: ele sunt răspunzătoare de acumularea unor mari cantități de metan, sechestrat de milenii în adâncul oceanelor și de aceea considerate ca având o semnificație globală ca sursă de energie a viitorului. După date recente, mediul marin conține mai multe virusuri decât celule procariote, cel puțin ca ordine de mărime. **Fungii** sunt reprezentați de forme autohtone halofile și barofile, aparținând diferitelor categorii sistemice și au fost întâlniți chiar la mari adâncimi (5300 m). **Algele** sunt producătorii primari cu importanță fundamentală, formând fitoplanctonul prezent în densități maxime în stratul superior al zonei eufotice, variind ca densitate în funcție de claritatea apei între 0 și 50 m. Algele sunt, în imensa lor majoritate, fotoautotrofe. În regiunile de coastă, un rol deosebit de important ar reveni unei alge foarte mici (diametru 0,7 μm), *Ostreococcus*, datorită numărului mare de celule și activității fotosintetizante intense. **Protozoarele** sunt flagelate, rizopode, ciliate halofile, componenți ai zooplanctonului. În mediul marin și oceanic, microbiota are o răspândire inegală în diferitele zone ecologice. În zona fotică predomină

activitatea microorganismelor fotosintetizante, în timp ce în cea dintre 300 și 1000 m aceasta revine microorganismelor CHEMOORGANOTROFE și animalelor. Sub 1000 m, temperatura scăzută, presiunile mari și nivelul foarte scăzut al nutrienților limitează prezența la organisme extrem psihrofile sau extrem barofile: bacteria *Moritella* izolată din Fosa Marianelor, Oceanul Pacific (11033 m) se dezvoltă lent numai la presiunea din habitatul său natural și moare la presiuni mai mici. În zonele de suprafață (primii 150 m) densitatea bacteriilor este mai mare decât cea a microorganismelor arheane, în timp ce în zonele mai adânci (mai ales sub 1000 m) există o tendință de egalizare numerică. Se estimează că în oceane ar exista în ansamblu $4,4 \times 10^{28}$ celule procariote ($3,1 \times 10^{28}$ bacterii și $1,3 \times 10^{28}$ celule arheane), ceea ce ar corespunde cu cea mai mare biomasă microbială existentă pe Pământ. Zona de adâncime (*deep-sea*) dintre 1000 m și fundul oceanului, care include peste 75% din apa acestuia, este relativ inertă biologic. Numeroasele microorganisme prezente în aceste zone, observate în cursul explorărilor efectuate de ZoBell (1952) cu ajutorul unor submarine de cercetare (*Galathea*) s-ar găsi într-o stare specială de asfixie, de „viață întreruptă” (*suspended animation*).

Microbiologie sistemică – în concepția *American Academy of Microbiology*, domeniu al BIOLOGIEI SISTEMICE focalizat pe sistemele microbiene și pe rolul lor în domeniul sănătății, mediului și industriei. MICROORGANISMELE sunt un candidat ideal pentru cercetarea sistemică, fiind ușor de manipulat.

microbiom – denumire propusă pentru GENOMUL colectiv al unor MICROORGANISME, cum sunt cele care populează intestinul gros uman ca rezidenți permanenți și eventual tranzitorii, care reprezintă 10^{13} - 10^{14} microorganisme, fiind ECOSISTEMUL cel mai colonizat din natură. Conține de 100 de ori mai multe GENE decât genomul uman (~35000 de gene) multe cu rol important în fiziologia organismelor respective. Cele mai multe sunt strict anaerobe. 62% corespund unor secvențe bacteriene noi, iar 80% aparțin bacteriilor necultivabile. Potențialul său metabolic este în mare parte necunoscut. Include gene care codifică enzime active în metanogeneză, sinteza de butirat (benefică), AMINOACIZI și VITAMINE. Conține MEGAPLASMIDE conjugative, cu mare potențial de răspândire, cu rol esențial în secțiuni importante ale METABOLISMULUI central. Studiile de fiziologie demonstrează că acumularea de hidrogen în intestinul uman

diminuează eficiența FERMENTAȚIILOR, în timp ce îndepărtarea acestuia favorizează creșterea microbiană. În acest ultim proces acționează microorganisme sulfat-reducătoare, ACETOGENE și METANOGENE arheane (*Methanobrevibacter*, *Methanosphaera stadtmani* etc.).

microbiomul uman – primul studiu sistematic, *The Microbiom Project*, inițiat de Turnbaugh și colab. (2007), vizează identificarea MICROORGANISMELOR prezente în 15-18 localizări ale organismului (piele, gură, intestin, vagin etc.), diversitatea lor și factorii care o influențează, modificările ce apar în timp, în condiții de sănătate sau de boală. Studiul este efectuat pe 300 de indivizi, fără probleme de sănătate, de la care s-au recoltat și comparat 2-3 probe din fiecare localizare. Din date preliminare, (~50%) rezultă că fiecare HABITAT este populat de o MICROBIOTĂ caracteristică și un set de TAXONI stabili în timp. Există diferențe mult mai mari, în ceea ce privește natura și abundența diferitelor specii de bacterii, între localizările analizate decât între comunitățile bacteriene naturale libere (apă, sol etc.). Din punct de vedere sistematic, bacteriile identificate sunt grupate astfel: FIRMICUTES (46%), Actinobacteria (20%), PROTEOBACTERIA (16%), BACTEROIDES (12%), neidentificate (6%). Au fost izolate 29693 de proteine diferite, între care unele a căror funcție urmează a fi stabilită.

microbiostatic – agent fizic sau chimic capabil să inhibe sau să blocheze reversibil procesul de creștere și multiplicare al unui MICROORGANISM. Efectul depinde de natura și intensitatea de acțiune a factorului respectiv, dar și de natura și proprietățile fiziologice ale microorganismelor supuse acțiunii lui.

microbiota apelor uzate menajere – unul dintre mediile cele mai complexe, în care populațiile totale și diferite grupuri fiziologice de MICROORGANISME sunt expuse la mari fluctuații cantitative și calitative și la interacțiuni extrem de complexe. Include: 1) bacterii heterotrofe (*Pseudomonas fluorescens*, *P. aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *Enterobacter*, *Zoogloea coliformi*, *Streptococcus faecalis* și alte specii care degradează glucidele, proteinele, lipidele, CELULOZA etc.); 2) FUNGI: numeroși *Fungi imperfecti*, LEVURI (*SACCHAROMYCES* spp., *CANDIDA* spp., *Cryptococcus*, *Rhodotorula* sau similare levurilor, yeast-like microorganisms), SPORI și HIFE de *Leptomyces lacteus* și *Fusarium aquaeductum*; 3) Protozoare: *ENTAMOEBAS* și altele; 4) Virusuri: *POLIOVIRUS*, VIRUSURILE COXSACKIE, virusurile hepatitei. Microorganismele

patogene nu se pot dezvolta în apele uzate și nici în bazinele naturale (râuri, LACURI, mări) în care sunt deversate și în care găsesc, cel mult, condiția de supraviețuire temporară. Acestea includ tulpini de *SALMONELLA* spp. (*S. typhi*, *S. paratyphi*), *SHIGELLA* spp., *BRUCELLA* spp., *LEPTOSPIRA*, *VIBRIO CHOLERA*, *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus*, *Mycobacterium tuberculosis*, SPORI de *BACILLUS ANTHRACIS*, *Clostridium perfringens*, *C. novyi*, *C. septicum*.

microbiota bucală – foarte diferită și variabilă în funcție de condițiile locale (>570 de specii, decelate cu ajutorul tehnicilor moleculare). Include: 1) bacterii: *ACTINOMYCES*, *BACTEROIDES*, *CAMPYLOBACTER*, *Capnocytophaga*, *Eikenella*, *SELENOMONAS*, *SIMONIELLA*, *STAPHYLOCOCCUS*, *STREPTOCOCCUS* (*S. pyogenes*, *S. pneumoniae*, streptococci α-hemolitici, *S. viridans*), *TREPONEMA*, *Veillonella*, *Wolinella* spp.; 2) fungi: *Candida albicans*; 3) protozoare: *Entamoeba gingivalis*, *Trichomonas tenax*. Cele mai numeroase sunt prezente în mediul microaerob sau anaerob din șanțurile gingivale.

microbiota căilor genito-urinare inferioare – include tulpini de: *STAPHYLOCOCCUS* spp., *STREPTOCOCCUS* spp., *CORYNEBACTERIUM* spp., *LACTOBACILLUS* (vagin), *NEISSERIA* sp., *HAEMOPHILUS* sp., bacterii anaerobe, bacili Gram-negativi, LEVURI (*Candida albicans* etc.) și protozoare (*Trichomonas vaginalis* etc.).

microbiota căilor respiratorii – căile nazale umane sunt populate cu tulpini de *STAPHYLOCOCCUS* (uzual *S. epidermidis*, *S. aureus*), *CORYNEBACTERIUM* spp., uneori *STREPTOCOCCUS* spp., *MORAXELLA* spp. etc. Nazofaringele poate adăposti în plus *Streptococcus* spp. și unele bacterii oportuniste (*S. pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella* spp. ș.a.). Traheea, bronhiile, bronhiiolele sunt normal sterile dar pot conține un număr limitat de MICROORGANISME contaminante. În general, microorganismele incluse în picături mari ca și SPORII mari declanșează reflexul de tuse și sunt expulzați sau sunt fixați la nivelul secrețiilor și sunt îndepărtați. Sporii foarte mici (<5 μm diametru) de la *Actinomyces* spp., *ASPERGILLUS* și *Penicillium* pot ajunge până în alveole; cei cu dimensiuni medii (~10 μm diametru) de la *CLADOSPORIUM* sau *Mucor* pot fi depuși în bronhii și bronhiiole, iar cei mari (>10 μm diametru) sunt, în general, capturați în nas și ajung rar în bronhii.

microbiota colonului – comunitate extrem de complexă și numeroasă alcătuită la cele mai multe mamifere și la om din câteva sute de specii bacteriene intolerante la O₂, dintre care numai

puține au fost cultivate *in vitro* și identificate. Include și un număr variabil, în general nesemnificativ (10^6 bacterii/gram de conținut intestinal) de bacterii ALOHTONE, provenite din alimente sau din HABITATELE cu localizare în segmentele superioare ale sistemului digestiv, aflate în tranzit. Numărul celulelor microbiene este de 10^{10} - 10^{12} /g, reprezentate în special de bacterii strict anaerobe și un număr relativ mic de bacterii aerobe și facultativ anaerobe (mai puțin de 10^7 celule/g, având rolul de a consuma restul de O_2 prezent, favorizând creșterea obligat anaerobă); după Finlay (2010) fiecare gram de conținut intestinal din colon conține 60 miliarde de bacterii, adică de 10 ori mai mult decât populația umană a Terrei. Biomasa bacteriană reprezintă peste 1/3 din greutatea materiilor fecale. Numărul de MICROORGANISME este maxim în zonele de stagnare relativă ale colonului, în care tranzitul lent favorizează multiplicarea bacteriilor. Un număr semnificativ de bacterii sunt legate de celulele epiteliale ale mucoasei sau chiar inclavate între acestea. Viteza de creștere a populațiilor bacteriene din colon asigură dublarea acestora de două ori pe zi. Microbiota colonului uman este alcătuită de: **Bacterii** – *BACTEROIDES* spp., *FUSOBACTERIUM* spp., *Peptostreptococcus*, *Bifidobacterium* spp., *CLOSTRIDIUM* spp., *ESCHERICHIA COLI*, *Enterococcus faecalis*, *KLEBSIELLA*, *PROTEUS*, *Ruminococcus*, *LACTOBACILLUS*, *STAPHYLOCOCCUS*, *STREPTOCOCCUS*; **Archaea** – microorganisme METANOGENE; **levuri** – *Blastomyces* spp., *CANDIDA* spp.; **protozoare** – *ENTAMOEBIA* spp., *Endolimax nana*, *TRICHOMONAS*. A fost evidențiată constant prezența unor virusuri (ENTEROVIRUSURI). Cercetări recente au stabilit principalele bacterii implicate în digestia polimerilor de natură vegetală: 1) *Bacteroides plebius* (P), *B. thetaiotamicron* (A), *B. ovatus* (A, X), *B. cellulosolyticus* (C); 2) **Firmicutes** – *Roseburia intestinalis* (A, X), *R. inulinovorans* (A, I), *Ruminococcus bromii* (A), *R. sp. nov.* (C, X), *Eubacterium rectale* (A), *Bifidobacterium adolescentis* (A); C = CELULOZĂ; A = AMIDON; I = INULINĂ; P = porfiran (*porphyran*), polizaharid prezent în algele roșii din genul *Porphyra*; X = XILOZĂ. Interesant este faptul că *B. plebius* este prezentă numai în microbiota colonului de la japonezi, a căror dietă zilnică include SEAWEEDES, care conțin porfiran; această bacterie a „achiziționat” prin TRANSFER ORIZONTAL de la o bacterie marină genele pentru β -porfiranaze, care pot degrada porfiranul (Hehemann și colab., 2010). Colonul reprezintă un rezervor major de microorganisme, sediul unor fermentații complexe, ce funcționează ca un chemostat: periodic (la ~24 de ore) un

număr important de microorganisme sunt îndepărtate prin fecale, pentru ca a doua zi, biomasa microbială să fie refăcută prin multiplicarea celor rezidente. La nivelul său au loc o serie de procese metabolice esențiale (unele parțial inițiate în segmentul anterior) de origine microbială: 1) sinteza unor VITAMINE: RIBOFLAVINA, TIAMINA, VITAMINA K, VITAMINE B_{12} , VITAMINA B_6 ; 2) producerea unor acizi organici: acetic, propionic, butiric; 3) metabolismul acizilor biliari prin reacții complexe de esterificare, oxidare, reducere, dehidroxilare etc.); 4) producerea de gaze: CH_4 , CO_2 , H_2 , H_2S etc. Microbiota colonului are un rol major protector, împiedicând colonizarea MICROORGANISMELOR OPORTUNISTE sau patogene prin competiție. Ea poate induce complicații severe când integritatea peretului intestinal este compromisă (apendicită, diverticulită, după intervenții chirurgicale etc.) favorizând bacteriile coliforme cu rol în geneza unor infecții urinare. Un efect mai subtil, cu caracter insidios greu de analizat, este cel de implicare, posibil indirectă, în CANCERUL de colon, mai frecvent la persoanele cu regim bogat în grăsimi și proteine decât la cele ce consumă fibre vegetale.

microbiota fecalelor – (*ecol. microorg.*) extrem de diversă (>400 de specii), număr imens (1×10^{11} / gram masă umedă). Omul adult normal elimină zilnic $1,2 \times 10^{13}$ celule (40-50% din masa fecalelor). Include specii din genurile: *Acidoaminococcus*, *BACTEROIDES*, *Bifidobacterium*, *Butyrivibrio*, *Catenobacterium*, *Coprococcus*, coliformi, *Eubacterium*, *FUSOBACTERIUM*, *LACTOBACILLUS*, *Megasphaera*, *Peptococcus*, *Peptostreptococcus*, *PROPIONIBACTERIUM*, *PROTEUS*, *Ruminococcus*, *Succinivibrio*, *Veillonella* etc. și inconstant *Bacillus*, *KLEBSIELLA*, *PSEUDOMONAS* etc. Global, MICROBIOTA organismului uman poate reprezenta 1,5 kg din greutatea corpului.

microbiota filtrelor biologice – reprezentată de peste 200 de specii de BACTERII, FUNGI, ALGE și protozoare, cu activități și interacțiuni complexe: 1) **bacterii**: specii de *Achromobacter*, *ALCALIGENES*, *Bacillus*, *Flavobacterium*, *MICROCOCCUS*, bacterii nitrificatoare (nitrit-și nitrat-bacterii), *PSEUDOMONAS*, *ZOOGLOEA* etc.; cianobacteriile se dezvoltă în regiunea superioară a FILTRULUI BIOLOGIC și includ specii de *Phormidium*; 2) **fungi**: levuri pigmentate în alb sau roșu și în mod special *Aureobasidium* (*Pullularia*) *pullulans* (colonii negre), fungi filamentosi (*Fungi imperfecti*), *Fusarium aquaeductum*, *Subbaromyces splendens*; 3) **protozoare**: *Amoeba verrucosa*, *Aspidisca*

costata, *Bodo putrinus*, *Colpidium colpoda*, *Paramecium caudatum*, *Vorticella microstoma*. Instalațiile de filtre percolatoare produc aerosoli încărcăți cu BACTERIOFAGI, alte virusuri și bacterii, care pot fi detectați la distanță de aproximativ 1000 m de amplasamentul lor.

microbiota gastrică – origine exogenă (alimentară și bucofaringiană); asociată cu epiteliul secretor al mucoasei. Majoritatea distrusă de mediul acid, restul trece în intestin. La om, *LACTOBACILLUS* spp. și alte bacterii acidotolerante, LEVURI (*CANDIDA*, *Torulopsis* spp.). Inconstant și în număr mic *ACTINOBACILLUS*, *BACTEROIDES*, *Bifidobacterium*, *CLOSTRIDIUM*, coliformi, *Peptostreptococcus*, *STREPTOCOCCUS*, *Veillonella* sau potențial patogeni (*HELICOBACTER PYLORI*).

microbiota genito-urinară – căile urinare superioare (vezica urinară, ureterele, bazinetul) sunt normal sterile. Porțiunea distală a uretrei umane poate adăposti bacterii ca *STAPHYLOCOCCUS* spp., *Escherichia* spp., *ACINETOBACTER* spp. sau unele levuri (*Candida albicans*). Regiunile externe conțin, în plus, diferiți coliformi și *Mycobacterium smegmatis*; v. MICROBIOTA VAGINULUI.

microbiota intestinului subțire – redusă numeric, diversitate limitată la specii provenite din cavitatea bucofaringiană. În duoden și jejun: *LACTOBACILLUS* spp., *STREPTOCOCCUS* spp., *HELICOBACTER PYLORI* (potențial patogen). În ileon: *ACTINOBACILLUS*, *BACTEROIDES*, *Bifidobacterium*, *CLOSTRIDIUM*, *Lactobacillus*, *Peptostreptococcus*, *Streptococcus*, *Veillonella* spp., anaerobi Gram-pozitivi.

microbiota laptei – (epidemiol.) produs teoretic steril sau cu puține MICROORGANISME în cazul recoltării aseptice de la organisme sănătoase, deși conține substanțe cu valoare nutritivă ridicată: **glucide solubile** (50% LACTOZĂ în laptele de vacă, GLUCOZĂ, GALACTOZĂ), **proteine** (CAZEINĂ, lactalbumină, lactoglobulină, IMUNOGLOBULINE), **lipide** (trigliceride, ACIZI GRAȘI saturați și nesaturați, ramificați și neramificați, fosfolipide), **enzime**, **electroliti** (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Cl^- , ioni fosfat, citrat etc.). Poate fi contaminat cu microorganisme: *ESCHERICHIA COLI*, alte enterobacterii, *LACTOBACILLUS* spp., *LEUCONOSTOC* spp., *PSEUDOMONAS* spp., *STAPHYLOCOCCUS* spp., *STREPTOCOCCUS* spp., actinomicete, LEVURI, MUCOGAIURI provenite de pe suprafața ugerului, de pe materialele de recoltă, din grajd (defecții, nutreț etc.). Poate transmite agenți patogeni eliminați pe cale mamară: *BRUCELLA* spp., *Coxiella burnetti*, *Mycobacterium tuberculosis*.

microbiota nămolului „umflat” – fenomen negativ asociat cu procesul de tratare a apelor uzate, care afectează proprietățile nămolului activat și procesul de epurare, generat de producerea în exces de bule de gaze (CO_2 , CH_4 , H_2S și N_2 gazos) de către MICROORGANISMELE anaerobe, având drept consecință creșterea laxă a microorganismelor, care face nămolul activat mai voluminos și nesedimentabil, *bulking sludge* (evoluția eficientă a proceselor de epurare biologică cu nămol activat este condiționată de creșterea floculantă, care asigură o sedimentare eficientă, un efluent clar și cu CBO_5 mult diminuat). Procesul a fost atribuit inițial exclusiv dezvoltării excesive a bacteriei *Sphaerotilus natans*, sub forma unor filamente lungi, care împiedică sedimentarea, iar în apele curgătoare sub forma unor mase mușilaginoase, vizibile cu ochiul liber, ancorate de pietre sau de alte substraturi, considerate eronat ca „fungi ai apelor poluate” (*sewage-fungus*). Procesul este în realitate mult mai complex, implicând marea diversitate a comunităților de microorganisme din nămolul activat (fără a nega importanța *S. natans*), marea varietate a nutrienților prezenți în apele menajere, orășenești și industriale, care favorizează înmulțirea excesivă a formelor filamentoase și condițiile de mediu modificate: supra- sau subaerare, concentrațiile variate (prea mari sau prea mici de nămol), deficitul de azot, carența sau excesul de O_2 , efectul combinat al unui raport ridicat carbon/azot și carbon/fosfor, încărcarea organică necorespunzătoare, un pH anormal de scăzut etc. Microbiota are și ea o serie de particularități: pe lângă *S. natans* include o serie de specii de bacterii filamentoase: *S. discophorus*, *Streptothrix hyalina*, *LEUCOTHRIX*, *BEGGIATOIA*, *NOCARDIA*, *Bacillus*, *Flavobacterium*, *FLEXIBACTER*, inclusiv unele neomologate, descrise ca *Nostocoida limicola*, *Microthrix parvicella* și, mai ales, *Haliscomenobacter hydrossis*.

microbiota nămolului activat – comunitate specializată, dominată de MICROORGANISME heterotrofe dispersate liber în masa de lichid și mai ales ca agregate în flocoane. Bacterii: număr estimat la $1,4 \times 10^{12}$ per gram de biomasă uscată; foarte multe moarte sau muribunde; aparțin genurilor: *Achromobacter*, *ACINETOBACTER*, *ALCALIGENES*, *ARTHROBACTER*, *Brevibacterium*, *BACILLUS*, *CHROMOBACTERIUM*, *Comamonas*, *Flavobacterium*, *Bdellovibrio*, *Lophomonas*, *MICROCOCCUS*, *Microbacterium*, *MYCOBACTERIUM*, *NITROBACTER*, *NITROSOMONAS*, *NOCARDIA*, *PSEUDOMONAS*, *STAPHYLOCOCCUS*,

ZOOGLAEA. Fungi: LEVURI și MUCEGAIURI, puțin numeroase; rol puțin semnificativ; aparțin genurilor *Geotrichum*, *Trichospora*, *Cephalosporium*, *CLADOSPORIUM*, *Penicillium* sau fungilor prădători: *Zoophagus*, *Arthrobotris*, *Dactilaria* etc. **Alge** absente sau neînsemnate cantitativ: *Euglena*, *PERANEMA*, *Pleuromonas*, *Monadium* etc. **Protozoare:** număr ~50000/ml. Cel puțin 200 de specii. Predomină ciliatele (160 de specii) atât ca număr cât și ca masă, legate între ele, pe suprafața flocoanelor sau liber înotătoare. Speciile cele mai frecvente: *Aspidisca costata*, *Carchesium polypinum*, *Euplotes moebiusi*, *E. charon*, *Opercularia coarctata*, *Tracheophyllum pusillum*, *Vorticella convallaria*, *V. microstoma*, *V. alba*, *V. fromenteli*, *Colpodium colpoda*, *Paramecium caudatum*, *Spirostomum teres*. Urmărirea evoluției protozoarelor în mediu permite aprecierea condiției nămolului și a mersului procesului de epurare. În afară de microorganisme (microbiota), nămolul activat și lichidul în care se găsește conțin virusuri patogene și BACTERIOFAGI ($\sim 1,6 \times 10^4$ bacteriofagi *ESCHERICHIA COLI*/ml).

microbiota ochiului – normal foarte redusă, datorită acțiunii de spălare a secrețiilor lacrimale care conțin agenți antimicrobieni (LIZOZIM, LACTOFERINĂ, IgA) și efectului de îndepărtare mecanică. Cu toate acestea pe membrana conjunctivală și suprafața ochiului se pot găsi MICROORGANISME normal prezente pe piele (*STAPHYLOCOCCUS* spp. ș.a.).

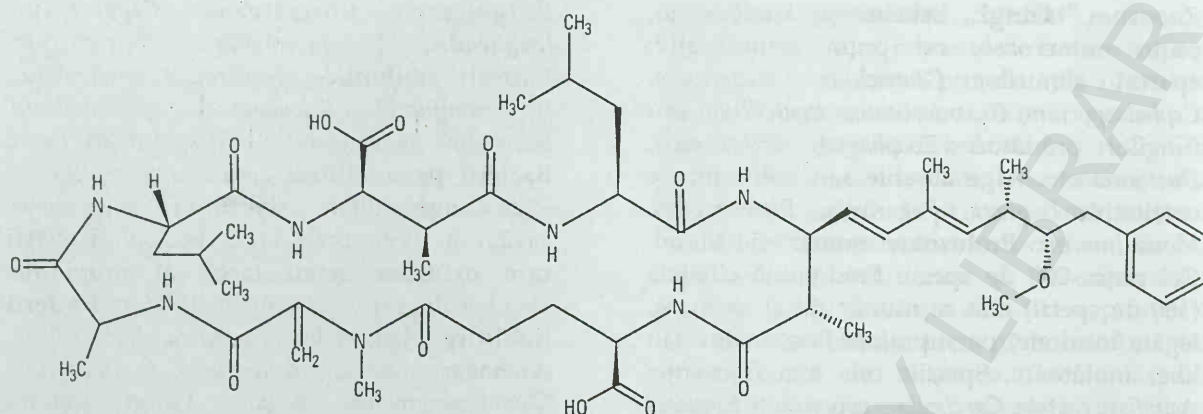
microbiota pielii – include *STAPHYLOCOCCUS* sp. (inclusiv *S. aureus*), *CORYNEBACTERIUM* spp. (în special *C. acne*), *PROPIONIBACTERIUM*, *CANDIDA* spp., *Malassezia furfur*, fungi dermatofiti.

microbiota rumenului – comunitate complexă formată din BACTERII specifice anaerobe, protozoare ciliate, un număr mic de flagelate, câțiva FUNGI anaerobi, plus unele MICROORGANISME facultativ anaerobe sau chiar aerobe, aflate în tranzit. Corespunzătoare transformărilor biochimice complexe, multistadiale, determină FERMENTAȚIA substratului major (CELULOZA) la CO_2 și CH_4 , după bilanțul stoichiometric global următor: $57,5\text{glucoză} \rightarrow 65\text{acetat} + 20\text{propionat} + 15\text{butirat} + 60\text{CO}_2 + 35\text{CH}_4 + 25\text{H}_2\text{O}$. Predomină bacteriile anaerobe (concentrația O_2 este foarte mică, $\sim 10^{-22}$ M). Microbiota bacteriană include câteva sute de specii, dintre care numai 15-30 domină numeric și funcțional. **Bacterii celulozolitice:** *Bacteroides succinogenes* (utilizează o CELULAZĂ periplasmică) rămâne legată de fibra de celuloză în timp ce o digeră; *Ruminococcus albus* (produce o exocelulază);

Butyrivibrio fibrisolvens, *Clostridium lochheadii*, *Micromonospora ruminantium*. **Bacterii amilolitice:** *Bacteroides amylophilus*, *B. ruminicola*, *Selenomonas ruminantium*, *Succinomonas amylolytica*, *Streptococcus bovis*. **Bacterii pectinolitice:** *Lachnospira multiparus* – descompunătoare a lactatului; *Selenomonas lactilytica*, *Peptostreptococcus elsdenii*. **Bacterii care oxidează acizii lactic și propionic:** *Desulfobulbus* spp. și *Desulfotomaculum*. **Bacterii lipolitice:** *Anaerovibrio lipolytica*; *Butyrivibrio*. **Archaea:** *Methanobrevibacter ruminantium*, *Methanomicrobium mobile*. **Fungi** (relativ puțin cunoscuți): *Neocallimastix frontalis*, *Piromonas communis*, *Sphaeromonas communis*, cu rol în degradarea polizaharidelor, parțial a LIGNINELOR, HEMICELULOZELOR și PECTINELOR. **Protozoare** din genurile *Dasytricha*, *Diplodinium*, *Charonina*, *Entodinium*, *Epidinium*, *Isotrichia* ș.a. sunt neesențiale pentru fermentație și au rol în procesele globale, prin faptul că reglează densitatea bacteriilor; aderă de fibrele de celuloză fragmentate sau de peretele rumenului; unele sunt celulozolitice și/sau amilolitice. Microbiota ruminală desfășoară o activitate biochimică complexă, celulozolică, amilo- și pectinolică, de degradare a lactatului din care rezultă o serie de produși de fermentație ca acetat, succinat, formiat, lactat, butirat, propionat etc. cu acumulare masivă de gaze: CO_2 (65%), metan (35%) și H_2 . Biomasa microbială, prin AMINOACIZII componenți, reprezintă principala sursă de azot pentru nutriția animală. La bovine, se estimează existența în condiții optime a ~ 1 kg de celule bacteriene per rumen.

microbiota urechii – include MICROORGANISMELE prezente normal în canalul auditiv extern: *STAPHYLOCOCCUS* spp., *CORYNEBACTERIUM* spp.; *MYCOBACTERIUM* spp. și LEVURI saprofite.

microbiota vaginului – variabilă în funcție de vârstă. După pubertate și înainte de menopauză este dominată de *LACTOBACILLUS* spp. (în special *L. acidophilus*) cărora li se adaugă specii de *ACINETOBACTER*, *BACTEROIDES*, *Bifidobacterium*, *CORYNEBACTERIUM*, *ENTEROBACTERIACEAE*, *MORAXELLA*, *Peptococcus*, *Peptostreptococcus*, *STAPHYLOCOCCUS*, *STREPTOCOCCUS*, *Ureaplasma* etc. Acestea degradează GLICOGENUL și produși din secreții, cu producere de acizi (pH = 4,5), cu rol protector față de patogeni. Înainte de pubertate și după menopauză, mediul este mai puțin acid și microbiota include în special *Corynebacterium* spp., *Enterobacteriaceae*, *Streptococcus* spp. etc. (Singleton și Sainsburg, 1994).



Microcistină LL

microbiotă – ansamblul MICROORGANISMELOR dintr-un mediu dat; v. „MICROFLORĂ”.

Microbispora – gen de bacterii (MADUROMYCETES, ordinul ACTINOMYCETALES) cu MICELIU stabil, ramificat care poartă SPORI sferici sau ovalari (1,2-1,6 μm diametru) pe sporofori scurți, dispuși în perechi, pe MICELIUL AERIAN colorat în roșu. Mezofile și termofile. Necesită VITAMINE din grupul B pentru a se dezvolta pe medii sintetice. Prezente obișnuit în sol. Specia tip: *Microbispora rosea*; %GC: 74. Alte specii: *M. parva* (depune cristale de iodinină în mediu), *M. indica*, *M. aerata*, *M. amethystogenes*, *M. diastatica*, *M. thermodiastatica*, *M. thermorosea*.

microcapsulă – tip de CAPSULĂ BACTERIANĂ, cu o grosime mai mică de 0,2 μm , corespunzând situației în care substanțele capsulare alcătuiesc un strat foarte fin, în jurul celulei bacteriene, încât este detectabilă prin metode imunologice, MICROSCOPIE ELECTRONICĂ sau tehnici speciale („umflarea” capsulei). Importantă pentru antigenele de suprafață care conferă VIRULENȚA bacteriilor patogene.

microchist (*E. microcyst*) – tip de celulă de repaus, în general rezistentă la uscăciune, temperatură, radiații etc., prezentă la *SPOROCTYPHAGA* spp., *NOCARDIA* spp. La unele specii de Myxobacteria (*Myxococcus xanthus*), MIXOSPORII (sin. microchiști) sunt celule rotunde, refringente, capabile de germinare pe medii favorabile. La unele specii de mixobacterii, MIXOSPORII au forma unor sfere sau bacili mici rezultați din scurtarea, îngroșarea și acoperirea cu un strat dens de mucus tare și se numesc microchiști (foarte refringenți, optic denși) rezistenți până la 10 ani la uscăciune. La Myxomycetales apar ca o formă de repaus rezultată din rotunjirea mixamoebelor individuale, urmată de închistare.

microcine – BACTERIOCINE cu masă moleculară mică (<5000 Da) produse de

ENTEROBACTERIACEAE și de *BACTEROIDES* spp., neletale pentru celula producătoare. Au efect BACTERIOSTATIC sau BACTERICID asupra celulelor-țintă (Enterobacteriaceae și o serie de bacterii Gram-pozitive). Sunt oligopeptide active pe diferite căi: inhibă REPLICAREA ADN, blochează unele căi metabolice esențiale și sinteza proteinelor etc.

microcistine – heptapeptide ciclice conținând cinci aminoacizi neproteici și doi proteici (LEUCINĂ și ARGININĂ), hepatotoxice produse de cianobacterii ca *MICROCYSTIS*, *ANABAENA*, *NOSTOC*, *OSCILLATORIA* spp., în special în cursul „înfloririi” apelor. Prezintă 65 de izoforme diferite prin secvența aminoacizilor, gradul de toxicitate, metilare, hidroxilare și epimerizare. Localizate în celule, predominante în NUCLEUL hepatocitelor; la animalele care au consumat apă contaminată se asociază cu ACTINA microfilamentelor CITOSCHELETULUI și cu citokeratina determinând hiperfosforilarea acestora. Hiperfosforilarea ADN ar favoriza apariția carcinomului hepatocelular.

Micrococcaceae – familie de bacterii sferice, Gram-pozitive. Include genurile: *Micrococcus*, *Planococcus* și *Staphylococcus*.

Micrococcus – gen de bacterii sferice (0,5-2,0 μm diametru), dispuse în perechi, tetrade sau grămezi neregulate, Gram-pozitive (familia Micrococcaceae), strict aerobe, CHEMOORGANOTROFE, cu metabolism respirator. Unele halotolerante. Rezistente la LIZOSTAFINĂ. Cele mai multe produc pigmenți insolubili în apă. Prezente pe pielea mamiferelor, în lapte, în alte alimente și în aer. Specia tip: *Micrococcus luteus* (anterior *M. lysodeikticus*). Alte specii: *M. agilis*, *M. (Paracoccus) denitrificans*, *M. (Deinococcus) radiodurans*, *M. halobius*, *M. roseus*, *M. kristinae* ș.a.

Microcoleus – gen de cianobacterii (subgrupa 3; ordinul Oscillatoriales) cu structură de mai

multe TRIHOAME acoperite de o teacă comună omogenă. Adeseori, mai multe trihoame paralele sunt spiralate și strâns întrețesute. Diametrul trihomului 2,0-10,0 μm . Prezente în ape dulci, marine, bălți sărate și sol mlăștinos. În culturi axenice, în laborator, teaca comună dispare.

microcolonie – convențional, colonie microbiană ce conține 20 până la 100 de celule provenite de la o singură celulă însămânțată pe un mediu solidificat; v. COLONIE MICĂ.

microcorpi (E. *microbodies*) – organite sferice sau ovalare (0,2-1,5 μm) având în interior o MATRICE fin granulară, înconjurată de o membrană monostrat, având originea în RETICULUL ENDOPLASMIC. Conțin o varietate de enzime înrudite funcțional. Numiți așa înainte de a le cunoaște funcția. În prezent, descriși sub denumirea de GLIOXISOMI și PEROXISOMI.

Microcystis (Gr. *cystis* = sac, pungă) – cianobacterii planctonice unicelulare (subsecțiunea I, form-genus X) având celule sferice (3,0-6,0 μm diametru), prezente ca agregate amorfe (colonii) de celule orientate neregulat, reunite de un mucilagiu (nu de o teacă multilaminată). Conțin VEZICULE CU GAZE. Toleranță slabă la salinitate ridicată. Diviziune binară în două (posibil), trei planuri perpendiculare, unul față de celălalt. Prezente sub formă de colonii planctonice plutitoare. Facultativ foto- și chemolitotrofe; %GC: 39,0-45,4. Izolate din medii cu apă dulce (LACURI din Canada, SUA, Olanda, Scoția etc.). Produc MICROCISTINĂ (hepatoxină) și cianoginozina – asociate mai ales cu perioadele de „înfloriri”. Produc β -ciclocitral care explică mirosul caracteristic al unor lacuri și bălți. Specia tip: *Microcystis aeruginosa*. Alte specii: *M. flos-aquae*; *M. marginata*.

microenvironment – v. MICROMEDIU.

microerbicide – v. ERBICIDE MICROBIENE.

microevoluție – corespunde, în accepțiunea din biologia generală, evoluției infraspecifice sau SPECIAȚIEI și include toate procesele de formare și diferențiere a SPECIEI, determinată de acțiunea combinată a diferiților factori evolutivi, în primul rând a micromutațiilor în liniile evolutive normal stabilizate (evoluție pe scară relativ mică). În cursul său, uzual, de-a lungul unei perioade scurte de timp (comparativ cu MACROEVOLUȚIA), respectiv într-un număr relativ mic de generații, apar modificări care determină emergența unor specii noi sau a unor organisme de nivel subspecific.

microfagie – formarea unor vacuole de autofagie prin care mici porțiuni din citoplasmă

sunt înconjurate de membrane derivate din RETICULUL ENDOPLASMIC unde sunt degradate direct de ENZIME LIZOSOMALE sau după ce vacuola fuzionează cu un ENDOSOM TARDIV sau cu un LIZOSOM.

microfaună – ansamblul organismelor microscopice de origine animală (protozoare și nematode).

microfibrile – unitate structurală de bază a peretelui celular la plante alcătuită din fascicule de 50-60 de molecule de CELULOZĂ, aliniate lateral și interconectate prin „punți” de hidrogen, fixate într-o rețea complexă de polizaharide ramificate (HEMICELULOZE) și glicoproteine (EXTENSINE), inclavată într-o MATRICE de PECTINĂ. Microfibrilele au un diametru de ~25 nm. Moleculele de celuloză dintr-o microfibrilă au aceeași polaritate, formând o rețea paracristalină cu mare capacitate de rezistență la extensie și rupere.

microfilament – filament citoplasmic cu diametrul de 7,0 nm, alcătuit din actină G polimerizată (moleculă dublu-catenară helicală, alcătuită din 13,5 monomeri pe tur de helice). Microfilamentele sunt structuri polare, în care toate subunitățile sunt orientate în aceeași direcție. Polaritatea influențează creșterea lor, care are loc mai ușor la una din extremități, în timp ce dezasamblarea este favorizată la extremitatea opusă. Parte integrantă a citoscheletului celulelor eucariote, microfilamentele au rol în dezvoltarea și menținerea formei celulelor, în mobilitatea amoeboidă, în activitatea curenților citoplasmici, în diviziunea celulară, în contractilitate etc.

„microfloră” – termen adecvat pentru a desemna „MICROORGANISMELE considerate ca fiind de natură vegetală (de exemplu, ALGELE)”. De menționat că, începând din 1866 (E. Haeckel) și în clasificările ulterioare, algele unicelulare aparțin regnului Protista (Protoctista). Termenul „microfloră” este incorect utilizat în locul celui de MICROBIOTĂ cu referire la ansamblul microorganismelor dintr-un mediu dat.

microfosile – (*geomicrobiol.*) organisme, fragmente, amprente sau orice urmă conservată a unui organism într-o rocă. Microfosile, sub forma unor structuri sferoidale cu diametrul de 20,0 μm , comparabile cu bacteriile actuale (asemănătoare cianobacteriilor actuale), au fost găsite în roci sedimentare din toate vârstele, începând cu cele datând de aproximativ 3,5 miliarde de ani: *Archaeosphaeroides babertonensis* (în formațiunea Fig Tree din Swaziland, Africa de Sud, cu o vechime de 3,4

miliarde de ani) sau mai recente, ca *Eubacterium isolatum*, care oxidează Fe și Mn (Zimbabwe; 2,8 miliarde de ani, prezentă și astăzi în unele lacuri din Karelia) etc. De asemenea, *Nostocites vesiculosa*, precum și bacteria *Metallogenium personatum*, datează de acum 2,8 miliarde de ani. Unii cercetători le consideră microsfele proteinoide fosilizate. Microfosilele de tip eucariot (*Africanosphaeroides richatensis*, *A. fertilis*, *Eotetrahedron princeps*) sunt mult mai contradictorii ca semnificație decât cele de natură bacteriană; v. STROMATOLITI.

microfungi – (micol.) fungi microscopici al căror TAL sau CORPI FRUCTIFERI au dimensiuni microscopice și nu pot fi văzuți cu ochiul liber.

Microgeochimie (Beveridge, 1989) – v. HIDROMETALURGIE MICROBIANĂ.

microglobulină – globulină plasmatică sau fragment globulinic având masa moleculară ~40 kDa (de exemplu, PROTEINA BENCE-JONES, β_2 -MICROGLOBULINĂ).

β_2 -microglobulină – (imunol.) proteină mică (globulină; 99 de aminoacizi, 11,8 kDa), foarte omogenă, extracelulară, structural asemănătoare ca mărime și ca secvență, indiferent de specie, regiunii constante (C) a IMUNOGLOBULINELOR. Izolată inițial din urina unui pacient cu disfuncții renale cronice consecutive intoxicației cu cadmiu. Codificată de o genă nepolimorfă, din afara CMH, situată pe cromosomul 2, derivată probabil din GENA ancestrală din care au derivat și genele pentru imunoglobuline. Sintetizată de majoritatea celulelor organismului. Secvența aminoacizilor formează un singur domeniu, stabilizat printr-o „punte” disulfidică (–S–S–) între două molecule de CISTEINĂ, care este asociat necovalent cu domeniul α_3 al unei molecule CMH de clasa I sau, după unele date de cristalografie, mai probabil printr-un contact extins cu toate cele trei domenii (α_1 , α_2 și α_3) ale acesteia. Asocierea intracelulară a celor două molecule este o condiție obligatorie pentru transportul moleculelor CMH clasa I de la RETICULUL ENDOPLASMIC la membrana citoplasmică și ancorarea lor în membrană. Asocierea β_2 -microglobulinei cu antigenele CMH sugerează o legătură evolutivă între acestea, precum și cu imunoglobulinele sau posibilitatea unei evoluții convergente a genelor pentru imunoglobuline, pentru moleculele CMH clasa I și pentru β_2 -microglobuline, în vederea formării structurilor de acest tip.

microgram (simbol μg) – unitate de măsură pentru masă, egală cu 10^{-6} g sau 10^{-9} kg.

microhabitat (E. *microenvironment*) – HABITAT cu limite restrânse milimetrice sau chiar micrometrice, în general, datorită mării heterogenități spațiale a mediilor naturale și a lipsei de uniformitate a condițiilor microecologice (nutrienți, pH, iluminare, umiditate, O_2 , CO_2 , substanțe toxice etc.). Determină o distribuție spațială discontinuă a MICROORGANISMELOR și un mozaic de microhabitate chiar la nivelul unei particule cât un grăunte de nisip. Are particularități diferite față de mediul mai larg care îl înconjoară. Termenul este folosit pentru a marca aceste deosebiri speciale în jurul unei celule sau organism. v. MICROMEDIU.

microinjectie – tehnică de introducere a unor cantități extrem de mici de substanțe (NUCLEI, ADN, ENZIME, medicamente, agenți citotoxici etc.) în celule, capilare sau organite cu ajutorul unor MICROPIPETE, în vederea studierii efectelor directe la nivel celular sau cu alte scopuri.

micromediu (E. *microenvironment*; F. veche, *environ* = de jur împrejur) – 1. (ecol.) domeniu foarte limitat al mediului natural din jurul unei celule sau grup mic de celule (bacterii) aflate în contact molecular, cu dimensiuni variind de la câțiva nm la aproape 1 mm. Reprezintă o zonă heterogenă, versatilă, deoarece poate fi ușor perturbată de reacțiile biochimice ale celulelor vii care modifică permanent condițiile fizico-chimice din imediata lor vecinătate. Ca urmare, o particulă foarte mică de sol este alcătuită din mai multe medii fizice și chimice, diferite între ele, chiar la distanță de câteva sute de micrometri, suprafața fiind intens oxigenată, centrul complet anoxic, iar regiunea intermediară cu concentrații de oxigen descrescând. Aceasta permite dezvoltarea unei game largi de MICROORGANISME: AEROBE, MICROAEROFILE și ANAEROBE. Din această cauză diferitele determinări: concentrația nutrienților și a metaboliților, oxigenul, valorile de pH în diferite probe, prezintă doar valori medii și nu reflectă heterogenitatea reală a mediului natural; v. MICROHABITAT; 2. prin analogie, domeniu funcțional care înconjoară o moleculă; v. DOMENIU (biochim.).

micrometaboliți – metaboliți rezultați din METABOLISMUL COMBINATORIAL al unor substanțe (de exemplu, medicamente), care sunt prezenți în cantități microscopice, variind de la o specie la alta, în așa fel încât nu pot fi caracterizați în mod normal.

micrometrie – măsurarea obiectelor microscopice.

micrometru (simbol μm , SI) – unitate de măsură a lungimii egală cu 10^{-6} metri (denumirea anterioară, nerecomandată, micron; simbol μ).

micromicro (sin. pico; simbol $\mu\mu$) – denumirea anterioară, nerecomandată fiind ieșită din uz, pentru PICO (10^{-12} sau o „trilionime”).

micromol (simbol μmol) – unitate de măsură a cantității unei substanțe egală cu 10^{-6} moli; v. MOL.

micromolar (simbol μM) – unitate de măsură pentru concentrația unei soluții care conține un MICROMOL de substanță dizolvată per litru.

„**micromoleculă**” – moleculă formată dintr-un număr relativ mic de atomi, care poate trece prin porii sacilor de dializă. În general, cu dimensiuni mai mici de 10 kDa.

Micromonadophyceae – clasă de alge verzi (diviziunea Chlorophyta), care conține genuri de organisme unicelulare flagelate ca: *Dolicomastix*, *Mamiella*, *Mantoniella*, *Micromonas*, *Monomastix*, *Pyramimonas*, *Pterosperma*. Cele mai multe au fost incluse în clasificările tradiționale ca Prasinophyceae.

Micromonospora – gen de bacterii Gram-pozitive (grupul Actinoplanetes) cu MICELIU nefragmentabil, abundent, ramificat, cu diametrul de 0,5 μm , care produc spori imobili, izolați, sesili sau pe sporofori, cu lungimi diferite, care se ramifică în grupuri. MICELIU AERIAN absent sau prezent neregulat, colorat în alb-gri sau galben-roșu. Sporii rezistă la 70°C timp de 30 min. Aerob sau microaerofil. CHEMOORGANOTROF. Crește la temperaturi de 20-40°C. Prezent în sol (țesuturi vegetale în descompunere), ape dulci și marine, sedimente. Unele specii celulozolitice; %GC: 71-73. Specia tip: *Micromonospora chalybeata*. Alte specii: *M. carbonacea*, *M. coerulea*, *M. echinosporea*, *M. halophytica*, *M. olivasterospora*.

micron (simbol μ) – termen vechi, nerecomandat, pentru MICROMETRU ($1 \mu = 10^{-6}$ m).

micronemă – mic organit secretor osmiofil, alungit, care face parte din COMPLEXUL APICAL localizat în regiunea apicală extremă a paraziților apicomplexani, sub complexul MEMBRANEI INTERNE. Își descarcă conținutul (proteinele micronemale) în cursul contactului inițial al polului apical al parazitului cu suprafața celulei-gazdă; v. APICOMPLEXA.

micronucleu – NUCLEU mic ($<5 \mu\text{m}$), prezent la protozoarele ciliate, în general unic, cu excepția unor specii (*Paramecium micromultinucleatum*) care conțin 3-4 micronuclei. Uzual DIPLOID, nu conține NUCLEOLI. Genele din micronucleu nu sunt transcrise activ. După MEIOZĂ este transferat la perechea de CONJUGARE. Dă naștere MACRONUCLEULUI. Este implicat în RECOMBINAREA GENETICĂ după conjugare.

micronutrient – element chimic (microelement) necesar organismelor vii în cantități extrem de mici. Cei mai mulți micronutrienți intră în componența anumitor ENZIME, METABOLIȚI SECUNDARI sau procese metabolice esențiale: 1) COBALTUL (Co) în VITAMINA B_{12} și transcarboxilază; 2) FIERUL (Fe) în CITOCROMI, CATALAZE, PEROXIDAZE, NITROGENAZE, PROTEINE Fe-S; 3) CUPRUL (Cu) în citocrom c oxidază și plastocianină; 4) MANGANUL (Mn), activator enzimatic în unele superoxid-dismutaze și FOTOSINTEZA OXIGENICĂ; 5) MOLIBDENUL (Mo) în unele dehidrogenaze, format-dehidrogenaze, nitrat-reductaze, sulfit-oxidaze; 6) SELENIUL (Se) în aminoacidul SELENOCISTEINĂ, unele hidrogenaze; 7) ZINCUL (Zn) în ADN polimeraze și ARN polimeraze, proteine de legare ADN, alcool-dehidrogenaze. Termenul este folosit adesea și pentru unele substanțe organice cum sunt VITAMINELE.

microorganisme – grup vast și heterogen de organisme cu morfologie, activitate biologică și poziție sistematică diferite, având drept caractere comune dimensiunile microscopice, care le fac invizibile cu ochiul liber; organizare, în general, unicelulară, și structură internă relativ simplă. Termen lipsit de semnificație taxonomică. Include bacteriile, ARCHAEA, fungii (MUCEGAIURI ȘI LEVURI), MICROALGELE și protozoarele. VIRUSURILE și agenții infecțioși subvirali (VIROIZI, VIRINO, VIRUSOIZI, PRIONI) nu sunt microorganisme.

microorganisme amilolitice – MICROORGANISME capabile să hidrolizeze amidonul.

microorganisme caldoaditive – MICROORGANISME termofile extreme (BACTERIA sau ARCHAEA), care cresc la temperatura minimă $>40^\circ\text{C}$, optimă $>65^\circ\text{C}$ și maximă $>70^\circ\text{C}$ (Heinen, 1972). De exemplu, *Bacillus caldodenax*, *B. caldolyticus* etc. Bacteriile hipertermofile se pot dezvolta până la 95°C , iar microorganismele arheane la 113°C (*Pyrolobus fumarii*) sau 121°C (*Pyrodicticum*).

microorganisme electrice – MICROORGANISME care au capacitatea de a oxida anaerob la CO_2 o mare diversitate de substanțe organice și de a converti energia chimică eliberată la energie electrică, fără ineficiența sistemelor de producere a electricității bazate pe combustie. Sursa de energie este, de regulă, materie organică complexă, lipsită de valoare economică, reziduuri organice, materie din sol și sedimente, biomasă reînnoibilă etc., care după hidroliză este supusă fermentației de către un „consorțiu” de microorganisme fermentative, îmbogățit cu o cultură de *Geobacter*, care oxidează compușii rezultați la CO_2 , utilizând

reducerea Fe^{3+} la Fe^{2+} ($\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$). În acest proces microorganismele catalizează eliberarea ELECTRONILOR din structura substanțelor fermentate, transferându-i la diferiți purtători de electroni care sunt electrochimic activi. În forma cea mai simplă, un sistem electricigen implică prezența unui ANOD (menținut în condiții anoxice), care acceptă electronii proveniți din activitatea culturii de microorganisme, și un CATOD (suspendat în soluții aerobe sau chiar expus la aer), care îi transferă la un acceptor de electroni, reprezentat tipic de O_2 . Electronii circulă de la anod la catod printr-o conexiune electrică ce include un rezistor, o baterie electrică ce poate fi încărcată sau alt dispozitiv electric similar. Nu orice microorganism poate fi electricigen. Experimental, această proprietate a fost demonstrată pentru „consorțiile” de microorganisme fermentative, diferite specii de *Geobacter* (*G. metallireducens*, *G. sulfurreducens* etc.), *Geopsychrobacter electrodiphilus*, *Shewanella putrefaciens*, *Rhodospirillum rubrum* ș.a. Deși productivitatea sistemului realizată până în prezent nu este foarte semnificativă, se estimează că tehnologia are perspective de aplicare în practică în aproximativ 40 de ani, ca generator de electricitate în gospodării izolate, lipsite de instalații centralizate, pe vapoare, pentru autoturisme, sub formă de dispozitive portabile, pentru bioremedierea mediului, conversia materialelor reziduale, apelor poluate etc. Tehnologia are posibilitatea de aplicare ubicvitară, este inofensivă, ieftină și mult mai avantajoasă comparativ cu sistemele abiotice, mai bine cunoscute, bazate pe utilizarea hidrogenului și metanolului, care necesită catalizatori scumpi, lucrează la temperaturi ridicate, sunt toxice și prezintă pericol de explozie; v. BIOCOMBUSTIBIL.

microorganisme himere – MICROORGANISME modificate genetic prin tehnici de inginerie a genelor, ce conțin informație genetică provenită de la specii cu care, în mod normal, nu au schimburi de material genetic.

microorganisme indicatoare – MICROORGANISME utilizate în mod deliberat pentru a semnaliza prin prezența lor riscul existenței unor microorganisme dăunătoare viabile într-un mediu natural (apă, soluri sau alte medii poluate) sau pentru controlul sterilizării unor seringi, sonde, bandaje etc. Este necesar ca să fie la fel de rezistente și de persistente ca „microorganismele-problemă”, să fie mai numeroase, să crească și să fie ușor de identificat. De exemplu, sporii de *Bacillus pumilus* sunt folosiți pentru controlul

sterilizării. Prezența bacteriilor *ESCHERICHIA COLI* de tip fecal și *Streptococcus (Enterococcus) faecalis* este utilizată pentru a indica gradul de poluare a unei ape; sporii de *Clostridium perfringens* ca și anumiți BACTERIOFAGI sunt probe pentru existența unei poluări fecale anterioare. v. MICROORGANISME INDICATOARE ALE POLUĂRII ACVATICE.

microorganisme indicatoare ale poluării acvatice – (ecol. microorg.) Întrucât agenții patogeni sunt diverși și mai greu de izolat, în practică se recurge la o probă indirectă de evidențiere a unor bacterii intestinale „indicatoare”, a căror prezență semnalează riscul contaminării fecale și implicit al prezenței bacteriilor patogene. Ele includ trei categorii de bacterii cu proprietăți, în parte complementare: 1) COLIFORMI (din genurile *Escherichia*, *Enterobacter*, *KLEBSIELLA*) având ca HABITAT primar intestinul omului și al animalelor; 2) streptococi „fecali” (*Streptococcus faecalis*, *S. faecium*, *S. bovis*, *S. equinus*); 3) *Clostridium perfringens* (anterior *C. welchia*) care persistă sub formă de spori în apele contaminate. MICROORGANISMELE indicatoare trebuie să fie asociate în mod constant cu patogenii intestinali, să fie ușor de detectat, să fie mai numeroși decât patogenii, să supraviețuiască mai mult în mediul acvatic decât aceștia. v. MICROORGANISM INDICATOR.

microorganisme ligninolitice – degradează enzimatic LIGNINA. Cele mai active sunt actinomicetele (*Streptomyces viridosporus*, *S. flavoviridis*, *S. setonii*) și fungii putregaiul alb (*Agaricaceae*, *Corticaceae*, *Hydnaceae*, *Polyporaceae*, *Ustilina vulgaris*, *Xylaria polymorpha*, *Phanerochaete chrysosporium* etc.), fungii putregaiului moale (*Chaetomium globosum*, *Cephalosporium*, *Graphium*, *Poecylomyces*, *Papulosporium*, *Thielaria*, *Stachybotrys* etc.) și fungii putregaiului brun (*Lentinis*, *Polyporus* etc.).

microorganisme metanogene – grup major de MICROORGANISME procariote (ARCHAEA), foarte specializate, obligat anaerobe, prezente în nămoluri și în RUMEN, capabile să reducă CO_2 la CH_4 , utilizând în general H_2 ca DONOR DE ELECTRONI (sursă de energie), după reacția globală: $4\text{H}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ($\Delta G^\circ = -130,7 \text{ kJ}$). Pot converti la metan un număr limitat de substraturi ca: metanol (CH_3OH), formiat (HCOO^-), acetat (CH_3COO^-), mercaptan (CH_3SH) ș.a. Analiza secvenței ARNr 16S a permis crearea a 7 grupuri majore, cu genurile respective: I (*Methanobacterium*, *Methanobrevibacter*, *Methanosphaera*); II (*Methanothermobacter*); III (*Methanococcus*); IV (*Methanomicrobium*,

Methanogenium, *Methanospirillum*, *Methanoplanus*); V (*Methanosarcina*, *Methanobolus*, *Methanoculleus*, *Methanococcoides*, *Methanohalophilus*); VI (*Methanothrix*); VII (*Methanocorpusculum*). Nomenclatura sistematică a ordinelor respective a fost stabilită, când Archaea erau considerate bacterii (ARCHAEBACTERIA): *Methanobacteriales*, *Methanococcales*, *Methanomicrobiales* și este depășită în raport cu stadiul actual al cunoștințelor.

microorganisme oligotrofe – grup ecologic de MICROORGANISME, caracteristic mediilor acvatic, a căror supraviețuire și dezvoltare, cu o rată normală de creștere, sunt asigurate de prezența unor concentrații scăzute de substanțe organice în mediu. Cresc în mod evident la prima cultivare *in vitro* pe medii care conțin numai 1-20 mg carbon/litru, deși se pot adapta și la medii cu concentrații mai mari de carbon organic. Au fost descrise patru grupuri distincte: 1) bacterii cu morfologie neobișnuită, încă neidentificate, care cresc numai la prima cultivare în apa sterilă, dar nu pot fi recultivate; 2) unele specii de *AEROMONAS*, *AGROBACTERIUM*, *ARTHROBACTER*, *CORYNEBACTERIUM*, *Flavobacterium*, *MICROCOCCUS*, *Photobacterium*, *PSEUDOMONAS*, *Staphylococcus saprophyticus*, *VIBRIO* etc., care cresc la prima cultivare pe medii sărace; nu cresc inițial pe medii bogate, dar pot fi recultivate pe acestea; 3) specii de *Caulobacter*, *Hyphomicrobium*, *Leptothrix*, *Metagenium*, *Microcylus*, *Pasteuria* etc. care pot fi izolate sau cultivate numai pe medii speciale; 4) bacterii prostecate cu vacuole cu gaze, detectate numai la microscopul electronic – necultivabile în laborator. Incapacitatea de a se dezvolta pe medii bogate în nutrienți înainte de adaptare se datorează produșilor toxici de metabolism și, în special, peroxidului de hidrogen care se acumulează în mediu determinând liza celulelor.

microorganisme oportuniste – componenți ai MICROBIOTEI normale (BACTERII, FUNGI, protozoare) sau exogeni, care produc infecții unor gazde compromise sub raportul capacității lor de apărare, datorită unor deficiențe locale sau generale ale mecanismelor de apărare antimicrobiană. Predispoziția poate avea cauze genetice (AGAMAGLOBULINEMIE, deficiențe ale LIMFOCITELOR T sau B), boli limfoproliferative, LUPUS SISTEMIC ERITEMATOS, mielom multiplu, sindroame nefrotice, SIDA etc. sau iatrogene (mari traumatisme chirurgicale, chimio- și radioterapie, imunosupresie după transplant, disbioze, cateterisme, valvule cardiace protetice etc.). Bacteriile aparțin genurilor: *ACINETOBACTER*, *AEROMONAS*, *ALCALIGENES*, *Bacillus*, *BACTEROIDES*,

BORDETTELLA, *CAMPYLOBACTER*, *CLOSTRIDIUM*, *CORYNEBACTERIUM*, *ENTEROBACTERIACEAE*, *HAEMOPHILUS*, *LACTOBACILLUS*, *LISTERIA*, *MYCOBACTERIUM*, *NOCARDIA*, *Pasteurella*, *PROTEUS*, *Providencia*, *SERRATIA*, *SHIGELLA*, *Spirillum*, *STAPHYLOCOCCUS*, *STREPTOCOCCUS* etc.

microorganisme „pionier” (E. *pioneer microorganisms*) – 1. primele organisme care proliferază într-o anumită circumstanță sau într-un mediu lipsit de viață (necolonizat); 2. prima specie sau prima comunitate de MICROORGANISME care colonizează sau recolonizează un teritoriu nelocuit sau perturbat, inițiind prin aceasta o nouă SUCESIUNE ECOLOGICĂ.

microorganisme termofile extreme – v. MICROORGANISME CALDOACTIVE.

microorganisme „zimogene” – MICROORGANISME temporare sau exogene într-un mediu (de exemplu, sol) cu activitate periodică intermitentă, cu faze de activitate (număr și biomasă crescute) și de repaus. Normal puțin numeroase, se dezvoltă luxuriant după adăugarea de substanțe organice exogene; revin la starea anterioară, persistând în stare latentă sau de rezistență la înfometare, când concentrația nutrienților a diminuat sau aceștia au fost epuizați.

microoxic – termenul definește condiția în care oxigenul este prezent în nodozitățile plantelor leguminoase în concentrații joase (subsaturante), respectiv în concentrații compatibile cu activitatea NITROGENAZEI.

micropaleontologie – studiul fosilelor microscopice cu mărimi de la câțiva micrometri (μm), care pot fi studiate prin MICROSCOPIE FOTONICĂ sau ELECTRONICĂ.

microperoxidază – termenul descrie o anumită parte din structura moleculei de citocrom c (porțiunea HEM legată de o parte din proteină) care are activitate peroxidazică.

microperoxisom – tip de PEROXISOM, cu dimensiuni foarte mici (150-250 nm diametru), prezent în cele mai multe celule de la mamifere.

micropil – (protozool.) POR în peretele unui oocist de la sporozoarele coccidiene (*Eimeria*, *Isospora*, *Cystoisospora*).

micropinocitoză – PINOCITOZA unor vezicule foarte mici (micropinosomi) cu diametru de ~100 nm.

micropipetă Pasteur – dispozitiv tip pipetă de sticlă cu diametru intern foarte mic ($<1 \mu\text{m}$), calibrat pentru a conține și transmite printr-o injecție (MICROINJEȚIE) transmembranară în celule, organite, capilare etc. o cantitate foarte

mică de lichid (0,1-500 μ l). Pentru a asigura precizia necesară unei tehnici atât de fine, micropipetele Pasteur sunt, în general, ghidate de un micromanipulator.

microplancton – (ecol. microorg.) organisme mici, planctonice cu dimensiuni cuprinse între 20 și 200 μ m.

microplasmodesme – PORI minusculi prezenți în septurile transversale ale unor actinomicete sau trihoame de cianobacterii.

micropor – POR prezent în structura unui gel sau a unui solid poros având diametru care nu depășește 2,0 nm (v. MACROPOR și MEZOPOR). În sol, microporii sau porii capilari au diametrul de 30 μ m și reprezintă rezervoare de apă pentru plante și MICROORGANISME.

micropropagare – (biotechnol.) tehnologie de multiplicare miniaturizată a plantelor *in vitro* și de regenerare a materialelor vegetale, în medii de cultură aseptice cu nutrienți adecvați și stimulatori corespunzători. Procedeu bazat pe unele particularități proprii plantelor: totipotențialitatea și capacitatea de a produce *in vitro* noi celule, inițial nediferențiate, care paralel cu procesul de multiplicare se pot diferenția putând regenera organisme respective, persistența MERISTEMELOR pe toată durata vieții plantelor. Inițiate de țesuturi embrionare excizate, de la meristeme apicale, caulinare sau radiculare, fragmente de țesuturi etc. evoluează în mai multe etape: 1) stabilirea culturilor aseptice; 2) multiplicarea și creșterea; 3) înrădăcinarea sub influența unor factori de mediu (adăugarea de auxine, reducerea concentrației de AGAR, modificări de temperatură și iluminare etc.) și pregătirea pentru transferul în sol; 4) transferul plântuțelor în mediu. Procedeu foarte util pentru multiplicarea plantelor valoroase (cu importanță economică pentru horticultură, agricultură, silvicultură, a celor rare sau periclitare). Permite obținerea a zeci și sute de mii de exemplare, pe suprafețe foarte limitate. Favorizează obținerea de plante axenice lipsite de virusuri și de MICROORGANISME patogene.

microseringă – v. MICROPIPETĂ PASTEUR.

microscopie (Gr. mikros = mic; skopein = a examina) – tehnică de microbiologie și biologie celulară utilizată pe scară mare pentru a examina și analiza componente celulare invizibile cu ochiul liber. Instrumentul folosit în acest scop se numește microscop și constă dintr-un sistem de lentile astfel dispuse încât să permită mărirea imaginii obiectului examinat. Din punct de vedere istoric, microscopul a permis pentru prima dată dezvăluirea secretelor

structurii celulare, rămânând și în prezent un instrument foarte important pentru studiul celulelor și țesuturilor. Inventatorul microscopului fonic sau optic este considerat Antonie van Leeuwenhoek. Orice microscop este format dintr-o parte optică și o parte mecanică. Diferențele majore între diferitele tipuri de microscop sunt date de lungimea de undă a radiației electromagnetice utilizate pentru a obține imaginea, de natura și dispunerea sistemelor de lentile și de metodele folosite pentru vizualizarea imaginii. Un microscop se caracterizează prin: PUTERE DE REZOLUȚIE (*resolving power*), PUTERE DE MĂRIRE (*magnification*) și contrast. Rezoluția se referă la distanța minimă dintre două puncte, necesară pentru a fi distinse clar cu ajutorul microscopului; este influențată de tipul lentilelor și este invers proporțională cu lungimea de undă utilizată. Cu cât rezoluția este mai bună cu atât imaginea este mai clară. Contrastul este diferența de luminozitate între diferite părți ale imaginii preparatului microscopic; poate fi îmbunătățit prin utilizarea coloranților sau prin adaptarea specială a microscopului. Cele mai utilizate tipuri de microscopie în cercetarea biomedicală sunt: MICROSCOPIA FOTONICĂ (microscopia optică), MICROSCOPIA TRIDIMENSIONALĂ și MICROSCOPIA ELECTRONICĂ (fig. M6).

microscopie electronică – tehnică de microscopie care utilizează electroni în loc de fotoni pentru obținerea de imagini ale celulelor și/sau ale structurilor celulare. Electronii sunt produși de un filament de wolfram în vid înalt (10^{-5} Pa) și sunt focalizați cu ajutorul unor „lentile” electromagnetice. Puterea de rezoluție este de aproximativ 0,2 nm (în timp ce în microscopia fonică puterea de rezoluție este de 0,2 μ m), iar puterea de mărire este cuprinsă între 10 și $1000000 \times$ și depinde de natura probei și de tipul microscopului. În general, se cunosc trei tipuri de microscopie electronice: microscop electronic cu transmisie (TEM), microscop electronic cu baleiaj (cu scanare) (SEM) și microscop electronic cu transmisie și baleiaj (STEM). Diferența între ele constă în modul în care electronii interacționează cu proba: la TEM fasciculul de electroni traversează proba, iar la SEM fasciculul de electroni baleiază proba și este reflectat de suprafața acesteia. Probele biologice ce urmează a fi examinate, atât cu TEM cât și cu SEM, sunt prelucrate prin tehnici speciale de fixare și „colorare”. Imaginea inițială se obține pe un ecran fluorescent; la cele mai recente

modele s-a renunțat la ecranul fluorescent, imaginea fiind preluată direct de camere video speciale și proiectată pe ecranul unui computer. Imaginea obținută nu este colorată, dar poate fi colorată artificial cu ajutorul unor softuri corespunzătoare. Imaginile permanente sau electronomicrografiile (*electron micrographs*) rezultă după focalizarea fasciculului de electroni pe un film sau o placă fotografică. Microscopia electronică este foarte importantă pentru examinarea virusurilor, a macromoleculelor, a ultrastructurii celulare și pentru localizarea intracelulară a diferitelor organite și procese biochimice. Astfel, TEM este indispensabil pentru demonstrarea ultrastructurii celulare, pentru investigarea numărului, mărimii, formei și starea celulelor și a organitelor și pentru studii cantitative ale dispoziției celulelor și organitelor, iar SEM pentru studiul proprietăților de suprafață ale unei celule sau ale unei structuri multicelulare. De asemenea, în prezent există și alte tipuri de microscopie electronică, de exemplu, microscopia electronică la temperaturi scăzute (*low temperature electron microscopy* sau *cryoelectron microscopy*) și microscopia electronică tridimensională; în primul caz, proba biologică de dimensiuni foarte mici este congelată rapid (fără o deshidratare prealabilă) astfel încât apa prezentă în probă nu cristalizează, fenomen numit **vitrificare**, iar în al doilea, structurile biologice pot fi vizualizate tridimensional cu rezoluție atomică.

1. microscopul electronic cu transmisie (*Transmission Electron Microscope*: TEM) utilizează un fascicul de electroni pentru a traversa proba (fig. M6b). Electronii sunt produși de un filament de wolfram (tungsten) în tunul electronic, după care sunt accelerați, urmând axa verticală a instrumentului. Accelerarea este realizată printr-o diferență de potențial (*accelerating voltage*) menținută între anod („pământare” sau potențial zero) și catod, de obicei filamentul de wolfram (un potențial între 100 și 500 kV). Lungimea de undă a fasciculului de electroni depinde de valoarea diferenței de potențial sau a tensiunii de accelerare, iar puterea de rezoluție de lungimea de undă: cu cât tensiunea de accelerare este mai mare, cu atât puterea de rezoluție este mai bună. Trebuie menționat că tensiunile de accelerare mai mari de 120 kV pot distruge complet un preparat biologic, astfel că puterea de rezoluție depinde și de natura preparatului examinat. Fasciculul de electroni, în drumul său către preparat, este reglat cu ajutorul „lentilelor” electromagnetice (bobine de cupru

cu miez de fier), care au rolul condensatoarelor sau al obiectivelor din microscopul fonic. În coloana microscopului electronic, pentru a preveni devierea sau împrăștierea electronilor, este necesar un vid înalt, mai bun de $6,5 \times 10^{-5}$ Pa (5×10^{-7} torr sau 0,5 nm coloană de Hg). La trecerea prin probă, electronii pot fi deviați sau împrăștiați. Pentru a obține un contrast corespunzător, probele biologice trebuie „tratate” cu compuși ai metalelor grele cum ar fi: tetraoxid de osmiu (OsO_4), permanganati, săruri de uraniu, de lantan sau de plumb; atomii acestor metale grele împrăstie suficient electronii pentru a obține imagini cu contrast foarte bun. Țesutul biologic sau celulele sunt mai întâi prefixate cu glutaraldehidă și apoi postfixate cu tetraoxid de osmiu (impropriu denumit acid osmic), după care urmează deshidratarea cu soluții apoase de etanol sau acetonă (concentrații crescătoare până la 100%). În continuare, preparatul biologic este transferat și echilibrat cu oxid de propilenă, după care este impregnat cu o rășină epoxidică (de exemplu, mediul Spurr a cărui componentă principală este rășina dioxidul de vinilciclohexenă) sau cu un metacrilat, substanțe care polimerizează în preparatul biologic și îl întăresc fără schimbări semnificative de volum. Proba astfel preparată este secționată cu ajutorul unui ultramicrotom; grosimea unei secțiuni nu este mai mare de 100 nm. Fiecare secțiune este apoi plasată pe o grilă (*grid*), un suport metalic din cupru în formă de disc cu diametrul de 2-3 mm, care este perforat electrolic, având aspectul unei „site” cu orificii pătrate de $100 \times 100 \mu\text{m}$. Această grilă electrolică, în funcție de preparatul biologic, poate fi tratată și acoperită cu un film de nitroceluloză peste care se mai poate adăuga un strat de carbon (~20 nm) care îmbunătățește rezoluția în cazul „colorației” negative (*negative staining*). Secțiunea plasată pe grilă este apoi „colorată” (*positive staining*) prin imersare într-o soluție de acetat de uranil, de acetat de plumb, de citrat de plumb sau de acid fosfotungstic; atomii metalelor grele se atașează specific de anumite componente celulare (lipide, proteine, glucide etc.). După uscare, proba astfel „colorată” poate fi examinată la microscopul electronic. „Colorarea” se poate face și înainte de impregnare, prin expunerea prelungită a probei biologice la tetraoxid de osmiu sau la acetat de uranil (*in-block staining*). „Colorația” negativă, mai puțin laborioasă și mai rapidă, este recomandată pentru evidențierea conturilor de suprafață ale unor structuri particulare: macromolecule, virusuri,

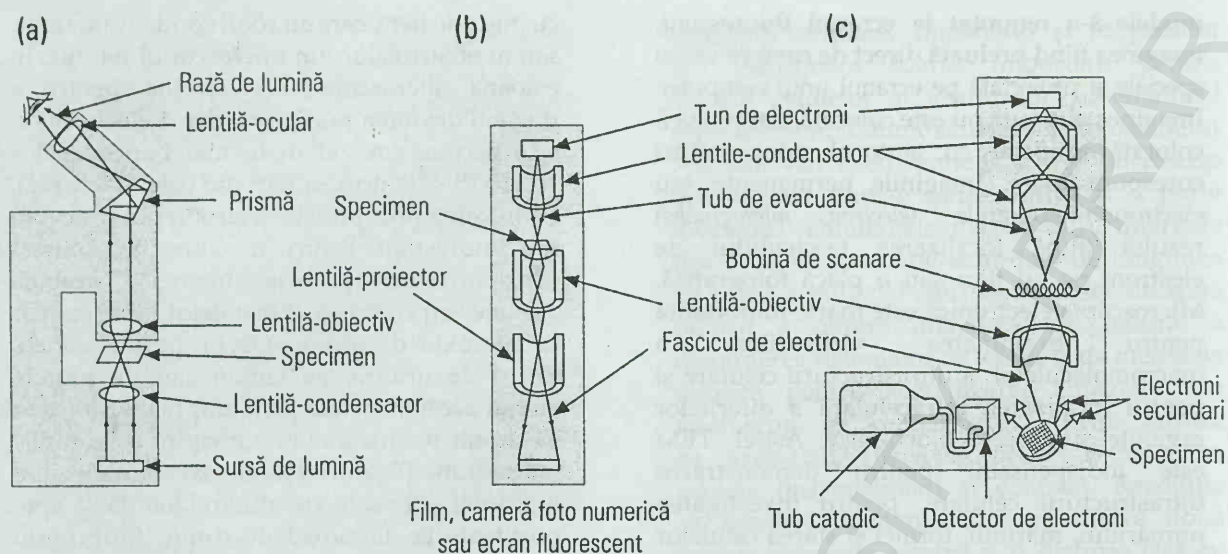


Fig. M6. Reprezentare schematică a microscopului fonic (a), a microscopului electronic cu transmisie (b) și a microscopului electronic cu baleiaj sau cu scanare (c) (modificat după Reed și colab., 2003).

bacterii, liposomi etc.; „colorarea” se face cu soluții apoase de acid fosfotungstic (2%) sau de molibdat de amoniu (2%). În anumite situații, de exemplu pentru studiul biomembranelor, se recomandă CRIOCORODAREA și CRIOFRACTURAREA. De asemenea, pentru studiul morfologiei și/sau dimensiunilor unor structuri celulare, bacterii, virusuri, acizi nucleici etc. se folosește tehnica umbririi (*shadowing* sau *shadow-casting*); 2. **microscopul electronic cu baleiaj** (*Scanning Electron Microscope: SEM*) este utilizat pentru examinarea suprafeței unei probe, fără a mai fi nevoie de secțiuni ultrafine (fig. M6c). Proba este baleiată (scanată) cu un fascicul de electroni (electroni primari). Electronii secundari (electronii emiși de proba baleiată) sunt detectați, colectați și utilizați pentru reglarea intensității fasciculului la nivelul tubului catodic (*Cathode Ray Tube: CRT*). Deoarece cantitatea de electroni secundari variază în funcție de topografia suprafeței examinate, fasciculul de electroni în tubul catodic este modulată continuu tot timpul cât durează scanarea. Astfel, ecranul tubului catodic va afișa o imagine tridimensională foarte fidelă, formată din puncte luminoase și mai puțin luminoase, corespunzând topografiei de suprafață a probei examinate. Puterea de mărire a unui SEM este cuprinsă între 10 și 100000 ×; pentru probe biologice puterea de mărire este sub 10000 ×. Puterea de rezoluție este cuprinsă între 10 și 20 nm. În prezent, există SEM care permite examinarea probelor biologice netratate. Totuși, în vederea obținerii de imagini tridimensionale fidele, o probă biologică trebuie să treacă prin următoarea

secvență de etape de preparare: fixarea și deshidratarea, uscarea (*freeze-drying* sau *critical point drying*), atașarea de un manipulator metalic (*metal holder*) și acoperirea cu carbon și/sau aur (de obicei, prin vaporizare în vid: *sputter-coating*). Trebuie menționat că impregnarea directă a probei biologice cu tetraoxid de osmiu, înainte de deshidratare, este o alternativă acceptabilă, mai puțin laborioasă și mai ieftină, la acoperirea cu carbon și/sau aur. Când proba biologică urmează a fi supusă la examinări repetate, atunci se procedează la obținerea unei replici. 3. **microscopul electronic cu transmisie și baleiaj** (*E. Scanning Transmission Electron Microscope: STEM*) combină cele două tipuri de microscopie electronice discutate mai sus. Într-un STEM electronii traversează proba, iar energiile electronilor emergenți sunt măsurate de un analizor. Ulterior, după modelarea computerizată, se obține o imagine a probei examinate. Puterea de rezoluție a unui STEM este asemănătoare cu cea a unui TEM.

microscopie fonică – tehnică de microscopie care utilizează fotonii luminii vizibile (naturală sau artificială), pentru iluminarea preparatelor și dă o imagine virtuală, răsturnată și mărită a preparatului examinat. PUTEREA DE REZOLUȚIE maximă este de 234 nm, iar PUTEREA DE MĂRIRE maximă teoretică de aproximativ 2000× (oculare de 20× și obiectiv de 100×). Preparatele sunt vizibile datorită diferențelor de contrast sau de densitate dintre acestea și mediul în care se află; diferențele se datorează fie absorbției, fie împrăștiilor neuniforme a luminii. În microbiologie, cele mai folosite

microscopie fotonice sunt: microscopul cu fond clar, microscopul cu contrast de fază, microscopul cu fond întunecat, microscopul cu fluorescență, microscopul cu ultraviolete și microscopul cu lumină polarizată.

1) **microscopul cu fond clar** este un instrument esențial pentru orice laborator de biologie și microbiologie (fig. M6a). Un microscop binocular standard constă din **componenta optică** (reprezentată de obiective și oculare, pe de o parte, și de sistemul de iluminare, pe de altă parte) și **componenta mecanică**. Pe scurt, lumina provenită de la o lampă cu filament de 12 V este concentrată de condensator (condensor) și direcționată direct pe probă; proba se află pe o lamă acoperită, eventual, de o lamelă. Lentilele obiectiv (obiectivul) formează imaginea mărită a probei care, în continuare, la nivelul lentilelor ocular (binocular), este încă o dată mărită. Pentru formarea imaginii, intensitatea sau amplitudinea luminii care trece prin probă trebuie să fie diferită de cea a luminii de fond; probele translucide dau imagini bune numai după o colorare corespunzătoare. Ajustarea corectă a condensatorului este foarte importantă pentru formarea imaginii. Apertura sa numerică trebuie să fie cel puțin la fel de mare ca apertura numerică a obiectivului. Condensatorul este prevăzut cu o diafragmă iris sau diafragmă de apertură (*aperture diaphragm*). Aceasta, prin reglarea cantității de lumină ce intră în condensator, reglează unghiul apical al conului de lumină care iluminează proba. Nu se recomandă utilizarea diafragmei de apertură pentru reducerea intensității iluminării, deoarece de fapt se reduce apertura numerică a condensatorului. Cea mai importantă, dar și cea mai complicată componentă a unui microscop este obiectivul. Obiectivul colectează lungimile de undă nemodificate și o parte din cele refractate; pentru o imagine perfectă ar trebui colectate toate lungimile de undă refractate, dar practic acest lucru nu este posibil. Pentru a aprecia **PUTEREA DE REZOLUȚIE** a unui obiectiv, fizicianul german Ernst Abbe a introdus o constantă – **APERTURA NUMERICĂ** (*Numerical Aperture: NA*) – obținută prin multiplicarea indicelui de refracție relativ al mediului în care se găsește lentila obiectivului cu sinusul jumătății celui mai mare unghi de deschidere (**apertură unghiulară**), sub care lumina poate pătrunde în obiectiv ($NA = n \times \sin \alpha$, în care α = apertură unghiulară/2). Pentru o lentilă, puterea de rezoluție depinde de lungimea de undă a luminii și inversul aperturii numerice. În

funcție de corecția **ABERAȚIILOR SFERICE** sau a **ABERAȚIILOR CROMATICE**, obiectivele se clasifică în: **ACROMATICE** și **APOCROMATICE**. Cele mai simple obiective în microscopia fotonică sunt obiectivele acromatice, la care aberațiile cromatice au fost corectate pentru două culori (roșu și albastru), iar aberațiile sferice pentru o lungime de undă (verde). Prin corectarea curburii câmpului vizual (*field curvature*) obiectivul devine planacromatic, respectiv, **PLANAPOCROMATIC**. La examinarea cu un microscop prevăzut cu obiective acromatice, se recomandă folosirea unui filtru verde care contribuie substanțial la îmbunătățirea calității imaginii. Cele mai sofisticate și perfecționate obiective în microscopia fotonică, dar și cele mai scumpe, sunt obiectivele apocromatice (fig. M7). Tradițional, la obiectivele apocromatice aberațiile cromatice sunt corectate pentru trei culori (roșu, verde și albastru), iar aberațiile sferice pentru două sau trei. În prezent, se produc obiective apocromatice corectate cromatic și sferic pentru patru culori (roșu, verde, albastru și albastru închis); corecția cromatică poate ajunge chiar la cinci culori. Astfel de obiective, care la o putere de mărire dată au aperturi numerice mai mari decât cele acromatice, sunt ideale pentru obținerea de fotomicrografii color în lumină albă, de o calitate excepțională. Mai există o categorie de obiective cu performanțe situate între cele două discutate mai sus: **obiectivele fluorit** (*fluorite*) sau **semiapocromatice**; denumirea vine de la mineralul **fluorină** sau fluorit (CaF_2 , mineral care prezintă termoluminescență și fotoluminescență) folosit inițial la fabricarea unor astfel de obiective. Un obiectiv fluorit este corectat atât cromatic cât și sferic pentru două-trei culori, iar un **obiectiv planfluorit** pentru două-patru culori (corecție cromatică) sau trei-patru culori (corecție sferică), pe lângă corecția curburii câmpului vizual. Se pot folosi cu succes pentru obținerea de fotomicrografii color de o calitate foarte bună. Puterea de mărire a obiectivelor utilizate în microscopia fotonică este cuprinsă între 0,5 și 100×; pentru obiectivele cu putere de mărire mai mare de 60×, examinarea unui preparat se face numai în prezența uleiului de imersie. Puterea de mărire a ocularilor este cuprinsă între 5 și 20×; 2) **microscopul cu contrast de fază** amplifică diferențele de fază suferite de radiațiile luminoase care traversează un preparat, diferențe care se datorează indicilor de refracție relativi diferiți ai structurilor traversate de lumină. La această amplificare contribuie două dispozitive speciale: **diafragma inelară** și **placa**

de fază. Diafragma inelară, situată la nivelul condensatorului, permite focalizarea unei coroane circulare luminoase pe placa de fază din obiectiv. Placa de fază, localizată în spatele planului focal al obiectivului, este un disc de sticlă pe care s-a depus un strat de fluorură de magneziu (sau alt material) sub forma unui

inel; grosimea stratului este astfel calculată încât să întârzie radiația luminoasă care îl străbate cu aproximativ $1/4$ din lungimea sa de undă ($1/4 \lambda$). Diferențele de fază determină efecte de interferență constructive și distructive asupra imaginii, efecte materializate prin creșterea contrastului. În planul imaginii se

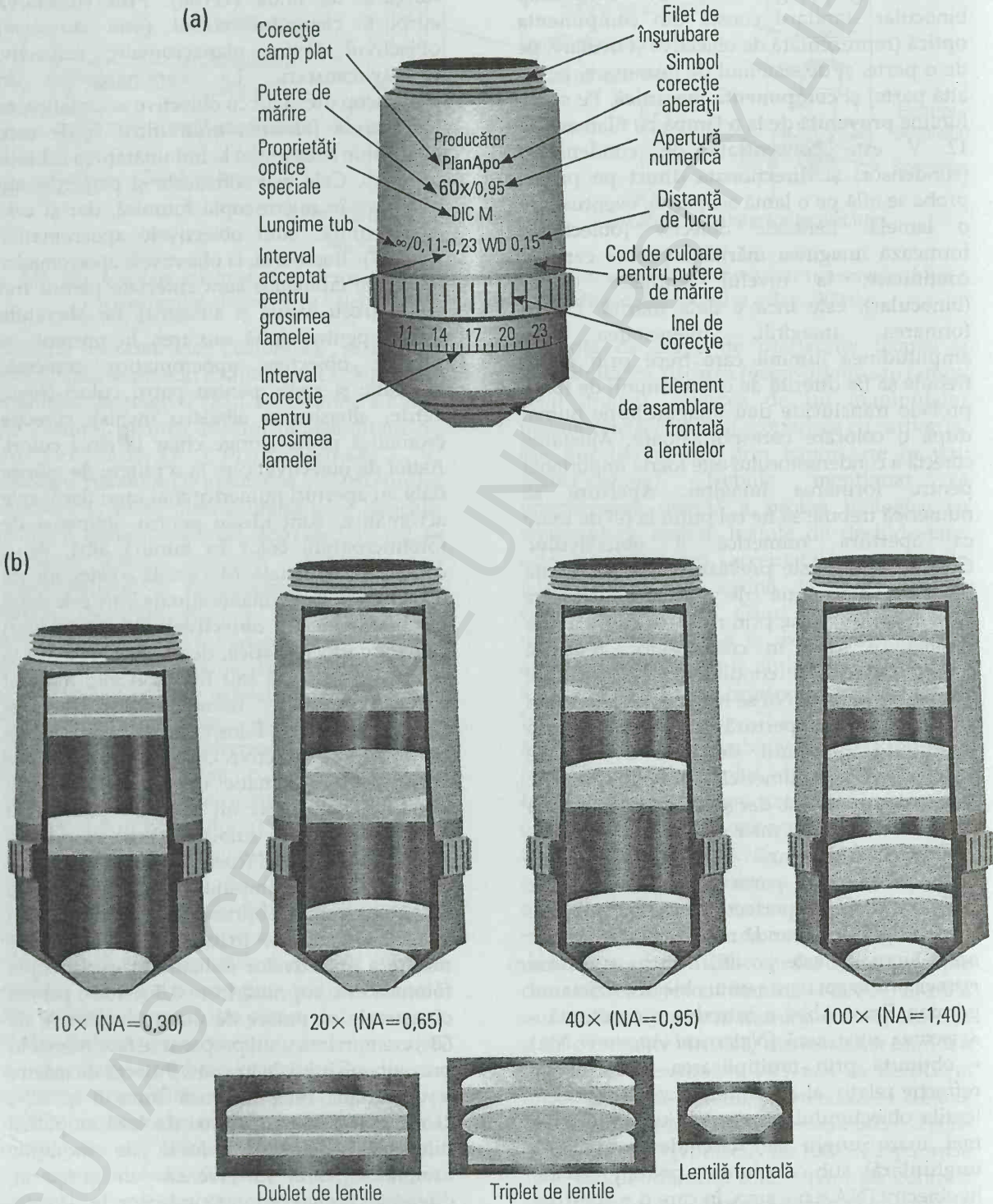


Fig. M7. Obiective planapocromatice utilizate în microscopia fonică. (a) Semnificația specificațiilor menționate pe un obiectiv planapocromatic. (b) Obiective planapocromatice cu diferite puteri de mărire (×) și diferite aperturi numerice (NA), evidențiind combinațiile de lentile utilizate pentru fabricarea lor.

observă diferențe de intensitate luminoasă foarte nete care pot fi accentuate prin folosirea unui filtru verde la nivelul condensatorului. În acest fel, pot fi vizualizate celule vii fără a fi necesară colorarea. Un astfel de microscop este esențial pentru un laborator de culturi de celule sau un laborator de microbiologia rickettsiilor sau a treponemelor. Totuși, pentru o funcționare corespunzătoare a unui astfel de microscop este absolut necesar ca pentru fiecare obiectiv să se ajusteze diafragma inelară specifică. În acest scop, se folosește un „telescop de fază” (un minimicroscop) care înlocuiește un ocular. Cu ajutorul a două chei speciale, coroana luminoasă dată de diafragma inelară se suprapune exact peste placa de fază din obiectiv. Inventatorul unui astfel de microscop a fost fizicianul și matematicianul olandez Frits ZERNIKE (1936), laureat al premiului Nobel (Fizică, 1953) pentru descoperirea sa. De asemenea, această descoperire a contribuit mai târziu la dezvoltarea microscopului cu fluorescență și a microscopului confocal; 3) **microscopul cu fond întunecat** (fond negru) este un microscop fonic care folosește un sistem de iluminare modificat (ecrane speciale de câmp întunecat, condensator cardioid sau paraboloid etc.); acesta oprește razele de lumină directă, iluminând preparatul numai cu razele periferice care cad oblic pe el („iluminare laterală”), în așa fel încât ochiul observatorului percepe numai razele reflectate, refractate sau difractate de particulele din câmp, al căror indice de refracție este diferit de cel al mediului în care sunt suspendate. În felul acesta obiectul de examinat devine o sursă secundară de lumină ca și cum ar lumina el însuși pe un fond întunecat. MICROORGANISMELE apar luminate, strălucitoare pe un fond întunecat, cum apar stelele pe un cer senin. Grație acestui artificiu unele microorganisme foarte mici sau foarte transparente (SPIROCHETE, LEPTOSPIRE) sau structuri ale acestora (de exemplu, flagelii), greu de colorat sau puțin refringente, devin vizibile. De asemenea, este un excelent instrument pentru studiul motilității celulare în timp real. Principiul acestui microscop este bazat pe fenomenul Tyndall (particulele foarte mici din aer, invizibile cu ochiul liber în lumină directă din cauza dimensiunilor lor, devin vizibile în drumul razelor de lumină proiectate într-o cameră întunecată, precum acelea emise de proiectorul unui cinematograf); 4) **microscopul cu fluorescență** utilizează o lampă cu vapori de mercur sau o lampă cu xenon ca sursă de radiații ultraviolete (UV) cu lungimi de undă

scurte, obiective și filtre speciale. Filtrele de baraj lasă să treacă numai lumina vizibilă și blochează orice radiație UV. Filtrele de excitație selectează numai radiațiile UV care pot excita optim FLUOROCROMUL utilizat (de exemplu, izotiocianat de fluoresceină sau FITC, diamidino-2-fenilindol sau DAPI etc.). Radiațiile UV, care ajung la preparat prin obiectiv (epifluorescență), excită substanțe fluorescente prezente în mod normal în celule (de exemplu, clorofila) sau fluorocromii care se leagă mai mult sau mai puțin specific de anumite componente celulare. După excitație, urmează relaxarea cu emiterie de lumină în spectrul vizibil (lumină verde în cazul FITC și albastră în cazul DAPI). Cu ajutorul DAPI, de exemplu, pot fi identificate celule în diferite medii: sol, apă, alimente sau probe clinice. Microscopia cu fluorescență este folosită intensiv în cercetare, diagnostic clinic, MICROBIOLOGIE, ecologie microbiană etc.; 5) **microscopul cu ultraviolete** utilizează radiațiile UV atât pentru iluminarea preparatului, cât și pentru formarea imaginii; imaginea este înregistrată pe un ecran fluorescent sau pe o placă fotografică. Cu ajutorul unui astfel de microscop pot fi evidențiate detalii imposibil de vizualizat cu microscopul cu fond clar, datorită lungimilor de undă scurte ale radiațiilor UV; 6) **microscopul cu lumină polarizată** este utilizat pentru evidențierea prezenței și orientării componentelor optic-actieve într-un preparat biologic. De exemplu, granulele de amidon sau fibrele de celuloză apar luminoase pe un fond întunecat.

microscopie optică – v. MICROSCOPIE FOTONICĂ.

microscopie tridimensională – ansamblu de tehnici și instrumente care pot da o imagine tridimensională a unui preparat microscopic; în mod normal, imaginile de microscopie sunt în două dimensiuni (bidimensionale). Se cunosc trei tipuri de microscopie capabile să satisfacă o astfel de cerință: microscopul cu contrast de interferență, microscopul de forță atomică și microscopul confocal. 1) **microscopul cu contrast de interferență** (*Differential Interferential Contrast microscope*: DIC) sau microscopul Nomarski este un microscop cu fond clar care utilizează un dispozitiv special (polarizor) pentru a produce lumină polarizată. În continuare, lumina polarizată trece printr-o prismă care generează două fascicule distincte ce vor traversa preparatul microscopic: fasciculul obiect (*object beam*), care trece prin preparat, și fasciculul de referință,

care traversează zona clară sau relativ clară a preparatului. În interiorul obiectivului, cele două fascicule se vor recombina într-unul singur. Acest sistem se numește *shear system* și se întâlnește la microscopul Nomarski. Un alt tip este sistemul cu focalizare dublă (*double-focus system*), în care cele două fascicule sunt coaxiale, dar fasciculul obiect este focalizat în planul preparatului, iar fasciculul de referință fie deasupra, fie dedesubtul preparatului. Deoarece cele două fascicule traversează structuri diferite (cu indici de refracție relativi diferiți), în momentul recombinației nu mai sunt în totalitate în fază și, dimpotrivă, creează un efect de interferență. Acest efect amplifică diferențele subtile ale diferitelor structuri celulare. Astfel, structuri cum ar fi NUCLEUL unei celule eucariote, pe de o parte, și ENDOSPORII, vacuolele și granulele dintr-o celulă procariotă, pe de altă parte, apar în relief (tridimensional). Microscopul DIC este foarte util pentru examinarea celulelor vii, necolorate, la fel ca microscopul cu contrast de fază, dar imaginile obținute sunt de calitate superioară, mai ales în ceea ce privește detaliile fine, și nu prezintă haloul caracteristic contrastului de fază. Totuși, „relieful” observat este mai mult optic decât morfologic și de aceea rezultatele trebuie interpretate cu foarte multă precauție. Unul din avantajele majore ale microscopului DIC este „adâncimea” foarte limitată a focalizării care, practic, permite o „secționare optică” a preparatului; 2) **microscopul de forță atomică** (*Atomic Force Microscope: AFM*) este din ce în ce mai mult utilizat pentru obținerea de imagini tridimensionale ale structurilor biologice, dar și pentru nanomanipularea macromoleculelor și măsurarea forțelor de interacțiune. Componentele principale sunt o „pârghie” (*cantilever*) cu un vârf (*tip*) foarte fin. Un fascicul laser este proiectat pe suprafața pârghiei, la extremitatea unde se află vârful. Orice deformare a pârghiei în domeniul nanometrilor este reflectată de fasciculul laser pe un detector optic circular (cu patru cadrane). Datele colectate de detector sunt apoi prelucrate cu softuri specializate. Un astfel de sistem AFM este echipat cu un *scanner* având, de exemplu, un interval XY maxim de 100 μm x 100 μm și un interval Z de 10 μm . Instrumentele periferice includ un microscop fonic, o cameră numerică CCD (*Charged-Coupled Device*) și un modul de acces semnal (pentru majoritatea semnalelor dintr-un sistem AFM în timp real). Deși imaginile obținute cu un AFM sunt asemănătoare cu cele obținute cu un microscop electronic cu baleiaj, principalul

avantaj constă în faptul că preparatele nu trebuie fixate sau acoperite, ci pot fi examinate ca atare în stare naturală, în soluție sau în aer, la presiune și temperatură normale. Beneficiile unei tehnologii AFM sunt: 1) îmbunătățirea percepției structurilor 3D; 2) explorarea efectivă a suprafeței de investigat; 3) abilitatea de a observa procese dinamice aproape în timp real; 4) posibilitatea de a modifica interactiv suprafața. AFM este un instrument extrem de rafinat pentru explorarea și manipularea la scală nanometrică. Pe lângă datele despre topografia suprafeței, un AFM poate colecta multe alte date. Acestea includ: măsurători de conductanță și măsurare de curbe curent/distanță (STM), forțe laterale și de adeziune (AFM), transmisie laser la diferite lungimi de undă și polarizări (*Near Field Optical Microscopy: NFOM*), proprietăți magnetice (*Magnetic Force Microscopy: MFM*), temperatură sau alți parametri. Progrese recente privind rezoluția spațială a tehnologiei AFM au făcut din obținerea unor imagini topografice ale unei singure proteine o operațiune de rutină. Totuși, proteinele specifice (cum sunt receptorii) sunt încă dificil de recunoscut numai pe baza acestor informații topografice. Deoarece interacțiunea dintre liganzi și receptori este foarte specifică, tehnica funcționalizării cu anumite biomolecule (proteine, proteoglicani, glicani, acizi nucleici) a unui vârf AFM a deschis o cale promițătoare pentru recunoașterea unor molecule particulare. S-a dovedit că receptori independenți pot fi recunoscuți de un vârf AFM funcționalizat cu anticorpi, printr-o tehnică de cartare a forței. Toate aceste rezultate de calitate au fost obținute prin observarea unor probe corespunzător preparate pe suprafețe substrat și nu în condiții fiziologice. Astfel, s-au efectuat, în condiții fiziologice, analize funcționale de recunoaștere celulară a autoasocierii proteoglicanilor prin măsurarea forțelor de legare dintre molecule individuale de glicani; rezultatele obținute demonstrează că forța de asociere dintre perechile homotipice de glicani (400 pN) este mai mare decât cea dintre perechile heterotipice (20 pN). În practică, obținerea unor imagini ale celulelor vii prin AFM, cu o bună rezoluție la nivel molecular, este încă deosebit de dificilă; 3. **microscopul confocal** (*E. Confocal Scanning Light Microscope: CSLM*) este un microscop computerizat care permite obținerea de imagini tridimensionale ale celulelor procariote sau eucariote sau ale diferitelor țesuturi. Preparatele pentru examinare cu CSLM sunt colorate cu FLUOROCROMI. Rezoluția linară este superioară celei obținute cu un

microscop fonic obișnuit. Un laser foarte fin focalizat este folosit pentru a crea imagini numerice (*digital images*). Sursa laser este sincronizată cu sistemul optic de lentile care baleiază rapid proba și colectează informațiile pentru imagine. Pe măsură ce sistemul optic baleiază proba, razele care pătrund în lentilele colectoare sunt modulate continuu de probă; razele modulate sunt focalizate pe o placă-detector, iar aceasta, la rândul său, generează un semnal care modulează emisia unui tub catodic și formează o imagine afișată pe ecran. Practic, se obțin „secțiuni” orizontale ale preparatului (grosimea fiecărei „secțiuni” poate fi reglată electronic) după care urmează o „reconstrucție” tridimensională a întregului preparat cu ajutorul unui soft adecvat. CSLM se utilizează pe scară largă în ecologia microbială pentru identificarea populațiilor celulare filogenetic distincte dintr-un habitat microbial sau pentru evidențierea diferitelor componente dispuse stratificat într-un biofilm microbial.

microsecundă (simbol μs , SI) – unitate de măsură a timpului egală cu 10^{-6} dintr-o secundă.

microsom – vezicule mici membranare (diametru 20-200 nm), heterogene, rezultate din citoplasmă după omogenizarea și centrifugarea celulelor eucariote. Provin din RETICULUL ENDOPLASMIC NETED și RUGOS, precum și din MEMBRANA PLASMATICĂ.

Microspora – (*protozool.*) filum de protozoare (PROTOZOA) mici (diametru $<10 \mu m$), cu spori unicelulari, fiecare cu perete neperforat, conținând o sporoplasmă uni- sau binucleată (celula infecțioasă amiboidă eliberată după germinarea sporilor) și un filament polar tubular răsucit, acoperit la extremitatea sa de un sac polar sau polaroplast. Nu au MITOCONDRII. Adesea, sau chiar de regulă, prezintă dimorfism în secvența sporulării. Parazit intracelular obligat la toate grupurile majore de nevertebrate sau vertebrate. Include clasele RUDIMICROSPOREA și MICROSPOREA.

Microsporea – (*protozool.*) clasă de protozoare (filum MICROSPORA) cu spori având forme diferite, cu perete refringent, tristratificat (exospor-proteic, endospor-chitinos și membrană sporală internă), la care cele două straturi externe variază mult ca structură, cu sporoplasmă unică și aparat de extruzie complex, incluzând polaroplast, veziculă posterioară și „bonetă” polară (*polar cap*). Tubul polar filamentos este răsucit în interiorul peretelui sporal. Când sporul este

ingerat, filamentul polar este eliberat exploziv extinzându-se pentru a forma un filament lung care pătrunde în orice celulă-gază permițând sporoplasmei să treacă prin filament în interiorul acesteia. Secvența sporulării este adesea dimorfă. Parazit la insecte și numeroase alte nevertebrate, la vertebrate poikiloterme și rar la mamifere. Include două ordine: MINISPORIDA și MICROSPORIDA.

Microsporida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa MICROSPOREA) având spori cu formă variabilă și tendință generală spre dezvoltarea maximă și specializarea variabilă a organitelor sporale accesorii, cu reducerea asociată a SPOROCHIȘTILOR, care pot fi prezenți sau absenți în interiorul celulei-gază. Pot forma alte tipuri de chiști de la membrana sau de la alte materiale ale celulei-gază. MEROGONIE prezentă. Secvența de sporulare adesea dimorfă. Include două subordine: Pansporoblastina și Aplanosporoblastina.

microtehnologie – construcția și aplicarea unor materiale, structuri și sisteme la scară de micrometru sau submicrometru.

Microtetraspora – gen de bacterii (grupul MADUROMYCETES, ordinul ACTINOMYCETALES) cu MICELIU vegetativ ramificat extensiv și HIFE aeriene care pot purta până la 30 de spori imobili, în grupuri de câte patru, în lanțuri drepte, încurbate (în „cârlig”) sau spirale strânse. Sporii pot avea suprafața netedă pliată, neregulată. MICELIUL AERIAN poate fi colorat albăstrui, roșu, violet, galben sau alb. Se dezvoltă la 20-45°C. Conține MADUOZĂ. Specia tip: *Microtetraspora glauca*. Alte specii: *M. africana*, *M. angiospora*, *M. fastidiosa*, *M. ferruginea*, *M. fusca*, *M. flexuosa*.

microtubuli – structuri tubulare lungi și drepte, izolate, dispuse în dublete, triplete sau fascicule, având un diametru extern de 24 nm și intern de 10-15 nm; prezente în celulele eucariote. Sunt grupate în șiruri adiacente, formate fiecare din 13 PROTOFILAMENTE de TUBULINĂ, dispuse după un model helical pe suprafața microtubulilor și asociate cu diverse proteine (MAB, DINEINĂ, KINEZINĂ etc.). Sinteza microtubulilor are loc în celulă, prin asamblarea moleculelor de TUBULINĂ, care în funcție de natura unor stimuli fiziologici pot fi menținute disociate sau asamblate. Au funcții complexe în: 1) menținerea formei și structurii celulare; 2) funcționarea fusului de diviziune și deplasarea cromosomilor la cei doi poli ai celulei care se divide; 3) deplasarea vacuolelor și altor organite celulare; 4) în structura FLAGELILOR și CILILOR de tip eucariot („9+2”) și

în generarea forței biomecanice care asigură mobilitatea.

Microviridae (sin. grupul bacteriofagilor izometrice cu ADN m.c.; grupul bacteriofagilor ΦX; Gr. *mikros* = mic) – familie mare și diversă de BACTERIOFAGI cu formă sferică, diametrul de 30 nm și SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. CAPSIDA proteică prezintă la vertexuri 12 spicule glicoproteice; fiecare spiculă este alcătuită din cinci proteine G și o proteină H, cu rol în adsorbția de lipopolizaharidele bacteriilor-gazdă. **Genomul ADN m.c. circular închis covalent** (4,4-6,1 kb) conține 10 GENE, unele parțial suprapuse, dintre care șase gene structurale și patru gene implicate în replicare, morfogenează, în activarea enzimelor autolitice ale gazdei și în acțiunea directă asupra peretelui celulei-gazdă pentru eliberarea fagilor progeneri. Prezente în apele de canal și în apele poluate, aceste virusuri infectează PROTEOBACTERIA și FIRMICUTES. **Patru genuri:** 1) *Microvirus* cu „specia” tip: *Enterobacteria phage PhiX174* (PhiX174); 2) *Bdellovirus* cu „specia” tip: *Bdellovibrio phage MAC 1* (Phi MH2K); 3) *Chlamydia microvirus* cu „specia” tip: *Chlamydia phage 1* (Chp-1); 4) *Spiromicrovirus* cu „specia” tip și unica: *Spiroplasma phage 4* (SpV4); ultimele trei genuri formează subfamilia **Gokushovirinae**.

mielom multiplu (E. *myeloma*) – (imunol.) afecțiune malignă la om sau animale, spontană sau indusă, produsă de o singură CLONĂ de LIMFOCITE B, cu formarea de PLASMOCITE (plasmocitom), care secretă un singur tip de IMUNOGLOBULINE monoclonale (identice și cu aceeași mobilitate electroforetică; IMUNOGLOBULINE DE MIELOM), ce pot reprezenta 95% din imunoglobulinele serice. Determină formarea de depozite de celule tumorale în măduva oaselor, imunodeficiență și leziuni osteolitice, datorită unor factori osteolitici, ca IL-6, produși de CELULELE DE MIELOM. În unele cazuri, pot fi produse în exces sau chiar exclusiv numai catene ușoare (L) sau grele (H) ale unora din imunoglobulinele majore. Poate fi provocat experimental prin injecția intraperitoneală de ulei mineral (*Pristane*), la șoarecii BALB/c și transplantat în serie.

mieloperoxidază – glicoproteină puternic bazică (150 kDa), formată din patru subunități cu două mărimi diferite și două porfirine (analoage hemului) per moleculă. Component esențial al „sistemului antimicrobian dependent de mieloperoxidază”. Prezintă în MACROFAGE și în granulațiile azurofile ale NEUTROFILELOR (neutrofilperoxidază). Elaborată în cursul reacțiilor inflamatoare după degranulare. În

asociere cu H_2O_2 și cu un halogen (Cl^- , I^- , Br^-), la pH acid, formează în FAGOLIZOSOM un sistem microbicid foarte activ. Se leagă în strâns contact cu peretele celulei bacteriene. Catalizează formarea de acid hipocloros ($HOCl$), de Cl^- și H_2O_2 , care reacționând cu un aminoacid din peretele celulei-țintă produce cloramină intens BACTERICIDĂ. Favorizează producerea de OXIGEN SINGLET 1O_2 .

milă – unitate internațională de lungime, derivată de la SI, egală cu 1852 metri (pentru mila nautică internațională) sau 1609,344 m (pentru mila terestră).

mili+ (simbol m) – prefix SI cu semnificația 10^{-3} (unu la mie).

miligram (simbol mg) – unitate de masă egală cu 10^{-3} grame sau 10^{-6} kg.

milimicron (simbol mμ) – denumire abandonată în favoarea celei de NANOMETRU ($1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$).

milimol (simbol mmol) – unitate de măsură corespunzătoare unei cantități de substanță egală cu 10^{-3} mol.

Miliolina – (protozool.) subordin de protozoare (ordinul Foraminiferida), cu TESTE, cu aspect de porțelan lucios, perforate sau neperforate. Genuri: *Quinqueloculina*, *Triloculina*.

Millipore – denumire comercială a filtrelor de membrană produse din acetat de celuloză poros, cu pori având 12 dimensiuni diferite, de la 10 nm la $>10\text{ }\mu\text{m}$ (*Millipore Corporation*). Pot fi, în funcție de aceste dimensiuni, clarificante (utilizate pentru îndepărtarea particulelor mai mari care ar putea colmata filtrele) sau sterilizante (MF „HA” cu diametrul $0,45\text{ }\mu\text{m}$, reține bacteriile). Au pori cilindrici, foarte reguțați, uniformi ca diametru. Asigură filtrare rapidă, debit mare, fără fenomene de adsorbție. Acționează ca un filtru inert, ca o trecere prin sită care reține numai particulele mai mari decât porii. Se sterilizează la autoclav; se colmatează greu. Util pentru sterilizarea aerului, apei, lichidelor cu încărcare bacteriană redusă sau care nu suportă sterilizarea prin căldură etc.

MILSTEIN, Cesar (1927-2002) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1984), împreună cu Niels K. JERNE și Georges J.F. KÖHLER „pentru teoriile privitoare la specificitatea dezvoltării și reglării sistemului imunitar și pentru descoperirea principiilor de producere a anticorpilor monoclonali”.

mimetism molecular (E. *molecular mimicry*) – (imunol.) fenomen întâlnit când LIMFOCITELE sensibilizate de un antigen străin (de regulă, microbial) pot recunoaște și reacționa încrucișat cu o proteină a gazdei. Activitatea

lor față de antigenul *SELF* este mai mică decât față de antigenul microbial.

Mimiviridae – familie de virusuri gigante (diametru 750 nm), având formă sferică și profil hexagonal, alcătuite dintr-o zonă centrală corespunzătoare nucleocapsidei și un strat lipidic, în care sunt implantate numeroase fibrile lungi de 80 nm, care acoperă toată suprafața (fig. M8). Vizibile cu microscopul fonic; nefiltrabile prin filtre cu pori de 0,3 μ m. Confundate inițial cu bacteriile, respectiv cu mici coci Gram-pozitivi. Genom ADN d.c. linear, monopartit (1,2 Mbp), mai mare decât al unor bacterii parazite sau simbiote. Teoretic, ar conține 1262 gene din care au fost identificate 981. Codifică proteine cu omologie de secvență și funcții considerate ca definitorii pentru organisme (uni- sau multicelulare), care le permit un anumit grad de autonomie față de celula-gazdă. Frecvent răspândite în mediile acvatice, inclusiv în mediul marin, unde ar fi un component important în ecologia multor organisme: micro- și picoplancton, spongieri, corali și chiar în apele de râu. Gazda naturală este protozoarul *Acanthamoeba polyphaga*. Propuse să fie incluse în superfamilia VIRUSURILOR NUCLEOCITOPLASMICE MARI CU GENOM ADN (NucleoCytoplasmic Large DNA Viruses: NCLDV), împreună cu familiile: ASFARVIRIDAE, IRIDOVIRIDAE, PHYCODNAVIRIDAE și POXIVIRIDAE. Un singur gen – *Mimivirus* – cu o singură „specie”: *Acanthamoeba polyphaga mimivirus* (APMV); v. GIRUS; VIRUSUL MIMI.

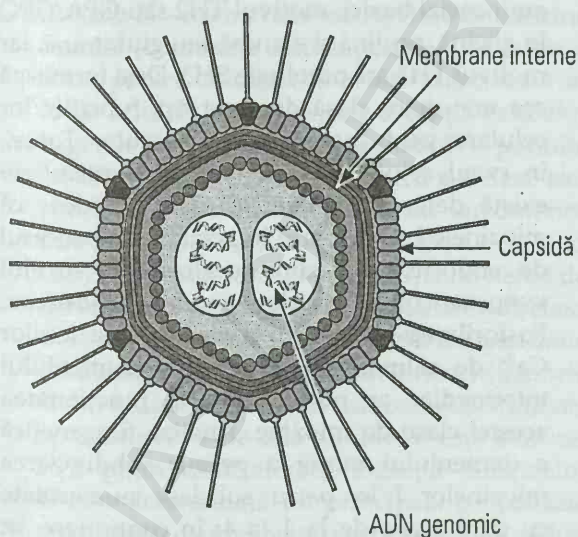


Fig. M8. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Mimiviridae*, cu evidențierea principalelor componente. Numărul de triunghiuri (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidei icosaedrice, are valorile: 972, 1141 sau 1200 (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

Mimivirus – v. VIRUSUL MIMI.

mimotop – (imunol.) peptid care poate mima structura unui EPITOR natural.

mineral – compus chimic natural, prezent în structura rocilor sau minereurilor, alcătuit frecvent din combinații chimice și, mai rar, din elemente naturale. Cele mai multe minerale sunt anorganice, solide sau cristalizate; formate în cursul proceselor geologice.

mineralizare – proces complex, prezent în natură, în sol și în mediile acvatice, prin care substanțele organice sunt degradate de diferite categorii de MICROORGANISME (în special BACTERII și FUNGI), la compuși simpli anorganici. Rol esențial în circulația materiei în natură (ciclurile biogeochimice). Mineralizarea în lacuri și râuri poluate are importanță pentru procesele de AUTOEPURARE.

minereu – acumularea unuia sau a mai multor minerale, care se pot extrage pe scară industrială în mod rentabil. Conține unul sau mai multe componente utile (cel mai frecvent metale) sau combinații ale acestora (minereu complex).

minicelule (*E. minicells*) – celule bacteriene miniaturale cu aspect de corpusculi mici aproximativ sferici, formați printr-o septare anormală, în apropierea uneia din extremitățile bacteriilor cilindrice. Descrise la *VIBRIO CHOLERA* și ulterior la *ESCHERICHIA COLI*, *SALMONELLA*, *Bacillus subtilis*, *Haemophilus influenzae*, *Erwinia amylovora* ș.a. Sunt lipsite de CROMOSOM, incapabile de creștere și diviziune. Prezintă rezistență mărită la radiațiile ionizante. SISTEM BIOLOGIC unic deoarece posedă capacitatea de a-și menține integritatea o perioadă îndelungată de timp și metabolismul energetic (producere de ATP) după mecanisme caracteristice celulelor normale. În cazul în care celulele parentale conțin PLASMIDE, minicelulele le poartă la rândul lor; dacă acestea au caracter de CONJUGON, minicelulele se comportă ca DONATORI (F^+) de material genetic și le transferă altor celule. Se pot comporta ca receptoare de material genetic formând cupluri de conjugare fertile cu celule de *E. coli* donatoare (F^+ , Hfr, F') prin intermediul PILILOR DE SEX. Pot fi infectate productiv cu BACTERIOFAGII T4 și P1 de la *E. coli*, dar numărul fagilor progeneri este mai mic. Minicelulele apar foarte rar la tulpinile sălbatice sau continuu la mutantele cu anomalii ale mecanismelor care asigură localizarea normală a septului de diviziune. Minicelulele furnizează un model experimental foarte util pentru studiul proceselor de transport în sistemele microbiene. Ele pot fi infectate sau

transfectate cu ADN fagic, pentru a sintetiza numai proteine codificate de genomul fagic. Studiul lor a permis descoperirea unor date noi privind biologia moleculară a plasmidelor și a conjugării bacteriene, a diviziunii celulare, replicării și segregării informației genetice, a repartizării enzimelor și a altor constituenți celulari.

minifag – BACTERIOFAG „construit” experimental, în laborator, având un număr limitat de funcțiuni, de exemplu, cea de fag *helper* pentru ÎNCAPSIDARE.

„**minimize**” – V. PROTEINE „MINIMIZE”.

miniplasmidă – PLASMIDĂ construită în laborator, în scop experimental, cu dimensiuni mici, capabilă de replicare autonomă, având un număr limitat de funcții de interes: 1) miniplasmida pML31 având 9 kb, obținută prin degradarea plasmidei F cu ENDONUCLEAZA DE RESTRICTIE *EcoRI*, care conține un segment purtător al ORIGINII REPLICĂRII și un marker de rezistență la antibiotice; 2) miniplasmida Ti, care poartă regiunea de ADN transferabil la celulele vegetale, transferul propriu-zis fiind asigurat de funcțiile de VIRULENȚĂ purtate de o plasmidă-*helper*.

miniprep – termen colocvial (*slang*) care se referă la purificarea unei PLASMIDE dintr-o cultură bacteriană cu un volum mic (1-10 ml).

Minisporida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa MICROSPOREA) cu tendință generală de dezvoltare minimală a organitelor sporale accesorii (aparatură de extruzie, perete sporul) și tendință maximă de formare de SPOROCHIȘTI. Prezintă spori sferici sau ușor ovoizi, fără polaroplast bine dezvoltat. MEROGONIE prezentă. Stadii de sporulare separate de citoplasma celulei-gazdă, prin sporochiști intracelulari. Unele specii sunt dimorfe în secvența de sporulare. Includ genurile: *Burkea*, *Chytridiopsis* și *Hessea*.

Miocen – epocă a NEOGENULUI cuprinsă între 23,03 și 5,332 milioane de ani înainte de prezent. După o primă expansiune a florei calde spre latitudinile medii până în partea mediană a Miocenului, procesul de răcire a permis răspândirea vegetației ierboase și a compozitelor, care au acoperit noi suprafețe de teren. Grupele de animale mari au evoluat la rândul lor, datorită existenței unor suprafețe extinse cu păduri și savane. Caii și rinocerii s-au diversificat mai puternic în a doua jumătate a Miocenului, chiar dacă imparicopitatele în ansamblu intraseră în declin. Paricopitatele au înregistrat un progres puternic prin forme de cervide, bovide, girafe și suide. Printre

hominoide (maimuțe antropoide), care au evoluat cu precădere în PLIOCEN, se numără formele miocene de ramapiteci. *Gigantopithecus*, cel mai mare sivapitec cunoscut (circa 70 kg), avea probabil un mod de locomoție asemănător gorilei actuale, însă se presupune că ceilalți ramapiteci erau arboricoli (fig. S2).

mioinozitol (anterior mezoinozitol; bios I) – substanță din categoria VITAMINELOR (1,2,3,5/4,6-ciclohexanhexol), răspândit în natură la MICROORGANISME, animale și plante, cu acțiune lipotropă. Intervine în metabolismul colesterolului, împiedicând acumularea acestuia în ficat. Carența determină alopecie și dermatite, la unele animale, sau încetinirea creșterii. Factor de creștere esențial pentru numeroase microorganisme; v. INOZITOL.

mioneme – (*protozool.*) structuri proteice microfibrilare cu aspect de fascicule sau de panglici, prezente la anumite protozoare (*Stentor*, *Vorticella* etc.), cu rol contractil, care conferă contractilitate vizibilă organismelor respective în funcție de stimuli proveniți din mediul extern sau de variația concentrației Ca^{2+} intracelular.

miozina I – prima clasă de miozine descoperită după miozina II. Miozinele din această clasă se caracterizează prin prezența unui singur domeniu motor și prin incapacitatea de a se autoasocia în filamente bipolare. Domeniul terminal se caracterizează prin prezența a unui până la trei motive de omologie, TH1-3, (TH de la *Tail Homology*); motivul TH1 este bogat în aminoacizi bazici, motivul TH2 sau GPA/GPQ în glicină, prolină și alanină sau glutamină, iar motivul TH3 are omologie SH3. Deși formează cea mai mare clasă de acest tip, funcțiile lor celulare sunt mai puțin cunoscute. Totuși, în cazul celulelor de levuri și de mamifere există date experimentale care dovedesc că miozinele I sunt foarte importante în procesul de endocitoză și sunt localizate la nivelul ENDOSOMILOR de reciclare sau al LIZOSOMILOR. Fosforilarea catenei grele sau legarea ionilor Ca^{2+} de calmodulină la nivelul domeniului intermediar ar putea controla funcționarea acestei clase de miozine. Analiza filogenetică a domeniului motor a permis subdivizarea miozinelor I în patru subclase numerotate cu cifre arabe de la 1 la 4; în continuare, în paranteză sunt trecute și alte nomenclaturi, de exemplu, *myr* vine de la *myosins from rat* (*Rattus norvegicus*). Subclasa 1 (C sau *myr3*) cuprinde miozinele „amoeboid”, identificate inițial la *Acanthamoeba* și *Dictyostelium*; ulterior, s-au identificat la *Saccharomyces*, *Emiricella*

(*Aspergillus*) și vertebrate. Domeniul intermediar are unul sau două motive IQ de care se leagă calmodulina sau catenele ușoare asemănătoare calmodulinei (*calmodulin-like*). Domeniul terminal are numai un motiv TH1 (izoformele cu coadă scurtă, de exemplu) sau toate trei; prezența motivului TH2 duce la apariția unui al doilea situs care leagă actina independent de ATP. Miozinele din această subclasă sunt implicate în chemotaxie, fagocitoză, extensia pseudopodelor și funcționarea vacuolei contractile. **Subclasa 2** (α sau myr1) înglobează miozinele de la *Dictyostelium* și vertebrate care se exprimă cu preponderență în intestinul subțire, creier, plămân, rinichi și ficat. Domeniul intermediar conține trei până la șase motive IQ pentru legarea calmodulinei. La nivelul microvililor „intermediază” atașarea de membrană a fasciculelor de actină F (microfilamente de actină). Membrii **subclasei 3** (β sau myr2) au fost prima dată identificați la vertebrate și apoi la *Drosophila* și batracieni. Domeniul intermediar are trei motive IQ pentru legarea catenelor ușoare, iar domeniul terminal un singur motiv TH1 care permite legarea de fosfolipide. Aceste miozine sunt asociate cu structuri bogate în actină. **Subclasa 4** (γ sau myr4) cuprinde miozine identificate inițial la șobolan (myr4) și *Drosophila* (DmIA). Domeniul intermediar conține două motive IQ pentru legarea catenelor ușoare, iar domeniul terminal un motiv TH1 bogat în aminoacizi bazici și hidrofobi.

miozina II – cea mai cunoscută clasă de miozine numite și miozine convenționale. Cel puțin o GENĂ pentru miozina II a fost identificată în toate celulele eucariote, cu excepția celulelor vegetale. Analiza filogenetică permite împărțirea acestei clase în patru subclase sau subtipuri: **subclasa 1** cu miozinele sarcomerice din mușchiul striat și mușchiul cardiac, **subclasa 2** cu miozinele din mușchiul neted de la vertebrate și miozinele nemusculare, **subclasa 3** cu miozinele tip *Acanthamoeba/Dictyostelium* și **subclasa 4** cu miozinele din levuri. Miozinele II din mușchiul striat au fost cele mai studiate, spre deosebire de cele din levuri care sunt cel mai puțin caracterizate. Funcția miozinelor II este determinată de principală proprietate a acestora care constă în structura de helice α supraînfășurată a domeniului terminal și capacitatea de autoasamblare în suprastructuri filamentoase bipolare sau monopolare. Miozinele II sunt dimerice cu două catene grele identice (170-240 kDa) și două perechi de catene ușoare (16-23 kDa): o pereche de

catene ușoare esențiale (*Essential Light Chains*: ELC) și o pereche de catene ușoare de control (*Regulatory Light Chain*: RLC). Domeniul motor al miozinelor II este format din situsul catalitic urmat de regiunea convertor care face legătura cu domeniul intermediar rigid. Atașarea miozinei II de actină amplifică activitatea ATPazică a domeniului motor de la patru molecule de ATP hidrolizate/oră la 20 de molecule de ATP/secundă. Prin legarea ATP, situsul catalitic suferă modificări conformaționale transmise regiunii convertor și domeniului intermediar (brațul pârghie); convertorul și brațul pârghie se vor roti față de situsul catalitic; această mișcare de rotație unghiulară a brațului pârghie va determina deplasarea miozinei de-a lungul filamentului de actină. Studii de genetică moleculară, în special cu gene *knock-out*, au evidențiat că pe lângă rolul lor în contracția și generarea forței în mușchii striat, cardiac și neted, miozinele II sunt foarte importante pentru CITOKINEZA, motilitatea celulară, polaritatea celulară/chemotaxia, menținerea arhitecturii celulare și dezvoltarea celulelor nemusculare. Interacțiunea miozinei II cu filamentele de actină este controlată prin patru mecanisme moleculare specifice: 1) în cazul miozinelor II din mușchiul neted de la vertebrate și din celulele nemusculare, fosforilarea RLC catalizată de kinaza catenelor ușoare dependentă de complexul calmodulină- Ca^{2+} ; această fosforilare activează interacțiunea miozină-actină, pe de o parte, și controlează capacitatea de asamblare a moleculelor de miozină în filamente, pe de altă parte; 2) în cazul miozinelor II din mușchiul striat și mușchiul cardiac, fosforilarea RLC este catalizată de o kinază asemănătoare cu cea de mai sus, dar controlul se face prin complexul troponină-tropomiozină atașat filamentelor de actină; 3) în cazul miozinelor din mușchii de moluște, legarea Ca^{2+} de ELC controlează direct interacțiunea miozinei II cu filamentele de actină; 4) în cazul miozinelor II „amoeboid” de la *Acanthamoeba* și *Dictyostelium*, fosforilarea anumitor situsuri la nivelul domeniului terminal al moleculei de miozină inhibă interacțiunea acestora cu filamentele de actină; fosforilarea RLC ar putea avea un rol complementar în reglarea interacțiunii miozinelor II cu filamentele de actină.

miozina III – numită și **ninaC** (*neither inactivation nor after potential C*) este un tip monomeric de miozină foarte diferit de celelalte miozine. Domeniul motor are o secvență

N-terminală omoloagă cu protein-kinazele. Mai întâi a fost descoperită gena responsabilă de un defect de fotoconversie (fototransducție) în ochiul de la *Drosophila*. Ulterior, aceeași GENĂ a fost identificată în celulele din retina mai multor modele experimentale: racul de Moluca (*Limulus moluccanus*), peștele și omul. Se consideră că miozina III face legătura între citoschelet și complexul de semnalizare implicat în fotoconversie. Funcția secvenței omoloage protein-kinazelor, precum și rolul său în fotoconversie, nu sunt încă elucidate. La fel și cu activitatea motorie mediată de actină, care nu este evidentă chiar dacă legarea domeniului motor de filamentele de actină este dependentă de ATP.

miozina IV – este de asemenea un tip special de miozină, care a fost identificată numai la *Acanthamoeba*. Are un singur domeniu motor, un singur motiv IQ pentru legarea catenelor ușoare și un domeniu terminal cu un motiv de omologie miozică (myTH4) similar cu cel întâlnit în cozile miozinelor VII și XV.

miozina V – este o miozină dimerică prezentă în aproape toate celulele eucariote, cu excepția celulelor vegetale. La vertebrate s-au identificat trei subclase: Va, Vb și Vc, în timp ce la levuri numai două clase: Myo2p și Myo4p. Cele trei subclase de la vertebrate se exprimă diferențial, dar nu se știe dacă funcțiile îndeplinite de acestea sunt distincte sau se suprapun; la levuri cele două subclase au clar funcții diferite. Cele două domenii motrice sunt foarte bine conservate, iar domeniul intermediar conține șase motive IQ pentru legarea specifică a catenelor ușoare și calmodulinei. Domeniul terminal este important pentru localizarea celulară și legarea cargo. Miozina Va se caracterizează prin două proprietăți: 1) cea mai mare parte a timpului din ciclul ATPazic miozina Va este atașată de filamentele de actină; 2) deplasarea se face cu un pas foarte mare (36 nm față de 5 nm în cazul miozinei II). Aceste proprietăți sunt foarte importante pentru trei procese celulare: „traficul” de membrane (ENDOCITOZA, EXOCITOZA, reciclarea membranelor), creșterea celulelor polarizate și transportul specific. S-a demonstrat, de asemenea, că există o interacțiune directă între coada miozinei V și coada kinezinei. Cooperarea strânsă între sistemul kinezină-microtubuli și sistemul miozină V-filamente de actină este esențială pentru transportul melanosomilor în melanocite și pentru „traficul” la nivelul RETICULULUI ENDOPLASMIC NETED în neuroni la șoarece, precum și pentru transportul melanosomilor la

batracieni și pești. Astfel, absența miozinei V ar putea fi cauza bolii Griscelli-Pruniéras sau sindromul părului argintiu la om. La levuri, Myo4p este implicată în transportul ARNm de la celula-mamă la celula-fică și în acest fel se menține același „tip de împerechere” (mating type), iar Myo2p este esențială pentru moștenirea vacuolară și „traficul” de vezicule în cursul exocitozei. Se pare că și la levuri există o cooperare între miozina V și kinezină. Studiul multiplelor funcții ale miozinei V cu ajutorul mutațiilor (șoareci și levuri) nu poate clarifica dacă pierderea unei anumite funcții este consecința directă sau indirectă a absenței miozinei V.

miozina VI – a fost prima dată identificată la *Drosophila* și apoi la alte specii în majoritatea țesuturilor; această clasă de miozine nu apare la *Dictyostelium* și levuri. Catena grea (140 kDa) cu cele trei domenii se autoasamblează în dimeri. Domeniul intermediar conține un singur motiv IQ. Între domeniul motor și domeniul intermediar, în apropierea regiunii convertor, se află o secvență cu totul particulară numită inserția „marșarier”. Această inserție, întâlnită numai la miozinele VI, permite deplasarea „înapoi” a miozinei VI de-a lungul filamentelor de actină, spre capătul «-» sau capătul ascuțit al acestora. Nicio altă clasă de miozine nu este capabilă să se deplaseze înapoi. La *Drosophila*, miozina VI este importantă pentru o serie de procese celulare cum ar fi deplasarea particulelor citoplasmice. Funcția sa de transportor de vezicule de-a lungul filamentelor de actină implică și o cooperare cu microtubulii. La mamifere, date experimentale sugerează că miozina VI este implicată în căile de semnalizare intracelulară. Astfel, o protein-kinază activată de p21 (P21-Activated Kinase: PAK) fosforilează *in vitro* un situs din domeniul motor situat în apropierea interfeței de legare a actinei. În celulele polare, miozina VI se află la polul apical, în timp ce în celulele cu cili ale organului Corti (din urechea internă) la nivelul plăcii cuticulare și „colierului” pericuticular. Mutații la nivelul GENEI pentru miozina VI la șoarece sunt asociate cu surditatea. Absența miozinei VI duce la fuziunea stereociliilor celulelor senzitive (senzoriale) din organul Corti.

miozina VII – GENELE pentru miozina VII au fost identificate la *Drosophila*, *Caenorhabditis elegans*, porc, șoarece (două gene: VIIA și VIIB) și om. La șoarece, mutațiile la nivelul genelor VIIA și VIIB duc la surditate. La om, mutațiile genei pentru miozina VII sunt cauza

sindromului Usher tip 1B (boală congenitală în care o degenerescență pigmentară retiniană se asociază cu surditate de percepție bilaterală și mutitate) și a altor două tipuri de surditate (DFNB2 și DFNA11). Miozina VII ar trebui să fie o moleculă dimerică (240 kDa) cu cinci motive IQ la nivelul domeniului intermediar, două motive MyTH4, două motive TERM și un motiv SH3 la nivelul regiunii terminale. Funcțiile miozinei VII sunt puțin cunoscute.

miozina VIII – prima clasă de miozine identificată la nivel de GENĂ numai la plante. În prezent, se cunosc încă alți șase membri. Ar trebui să fie molecule dimerice cu catena grea de 130 kDa. Domeniul intermediar ar avea trei sau patru motive IQ pentru fixarea catenelor ușoare. Domeniul terminal nu ar trebui să aibă nicio secvență caracteristică. Ar avea un rol important în formarea peretelui celular post-citokineză și în transportul spre și prin plasmodesme, în cursul dezvoltării rădăcinilor de la cresson sau hreniță (*Lepidium sativum*).

miozina IX – clasă de proteine motor de semnalizare intracelulară. La șobolan au fost identificate două miozine IX (myr5 și myr7). Sunt prezente, de asemenea, la om și *Caenorhabditis elegans* în multe tipuri de celule și țesuturi. Sunt molecule monomerice (o singură catenă grea) cu un domeniu motor care prezintă o extensiune la capătul N-terminal și o inserție în interfața de legare a actinei. Domeniul intermediar se caracterizează prin patru până la șase motive IQ, iar regiunea cozii (domeniul terminal) prin prezența unui motiv de legare a Zn^{2+} și o secvență de omologie cu proteinele cu activitate GTPază (*GTPase-Activating Proteins*: GAPs) din familia proteinelor Rho (superfamilia proteinelor G). Miozina IX exercită un control negativ asupra proteinei Rho care este implicată în reorganizarea citoscheletului, dar și asupra altor funcții ale acestei proteine.

miozina X – a fost inițial descoperită în urechea internă la batracieni și, ulterior la mamifere (bovine). Are o masă moleculară predictibilă de 237 kDa cu trei motive IQ la nivelul domeniului intermediar și cu trei secvențe de omologie PH, o secvență TERM și o secvență MyTH4 (ultimele două ca la miozinele VII) în domeniul terminal. Funcțiile acestei clase de miozine nu sunt cunoscute.

miozina XI – clasă de miozine caracteristică plantelor. S-au identificat 18 GENE pentru această clasă de miozine. Structura moleculară este foarte asemănătoare cu a miozinelor din clasa V: moleculă dimerică cu o catena grea de

170-240 kDa și cinci sau șase motive IQ la nivelul domeniului intermediar. Date experimentale obținute cu alga verde *Chara*, demonstrează că miozinele XI sunt implicate în transportul foarte rapid al organitelor asociat cu curenții citoplasmatici. Viteza este de 60 $\mu\text{m/s}$, de 10 ori mai mare decât cea mai rapidă miozină musculară. Această funcție este posibilă și la plantele superioare.

miozina XII – clasă de miozine cu un singur reprezentant identificat la *Caenorhabditis elegans*, caracterizată prin cea mai „slabă” conservare evolutivă dintre toate miozinele cunoscute. Nu se știe dacă este sau nu o moleculă dimerică și nici ce funcții are. Domeniul terminal este foarte mare (200 kDa) și conține două secvențe MyTH4.

miozina XIII – clasă de miozine monomerice vegetale. Au fost identificate două gene în genomul algei verzi *Acetabularia cliftonii*. Analiza secvenței nucleotidice sugerează că în structura lor intră o singură catenă grea. Localizarea celulară și funcțiile miozinelor din această clasă nu sunt cunoscute.

miozina XIV – clasă de miozine cu șapte reprezentanți identificați numai la paraziții *Toxoplasma gondii* și *Plasmodium falciparum*. Sunt cele mai simple miozine cunoscute cu un domeniu motor, fără motive IQ clasice la nivelul domeniului intermediar și cu un domeniu terminal de lungime variabilă. Acești paraziți se caracterizează printr-o motilitate de alunecare dependentă de substrat (implică citoscheletul de actină și miozinele), esențială pentru invadarea celulei-gazdă. Deși miozinele XIV conțin în coada lor o secvență foarte importantă pentru localizarea în membrana plasmatică a celulei-gazdă, nu este deloc clar dacă sunt sau nu implicate în procesul de invazie.

miozina XV – această clasă are un singur membru cunoscut, care este cea mai mare miozină cunoscută (395 kDa). Are un singur domeniu motor cu o lungă extensie la capătul N-terminal (~1200 de aminoacizi). Domeniul intermediar are două motive IQ, iar domeniul terminal este la fel ca la miozinele din clasa VII. Miozina XV se găsește exclusiv în stereocilii celulelor cu cili și în hipofiză. Miozina XV defectă este implicată în tipul de surditate DFNB3 la om (boală cu transmitere autozomal recesivă).

miozina XVI – clasă de miozine, identificată la șobolan (*Rattus norvegicus*) foarte puțin caracterizată din punct de vedere structural și funcțional. În fața domeniului motor se află o regiune bogată în mai multe secvențe

asemănătoare ankirinei (*ankirin repeats*) și o secvență de protein-fosfatază.

miozina XVII – clasă de miozine ai cărei reprezentanți au fost identificați la *Emiricella nidulans* (*Aspergillus*) și *Pyricularia grisea* (mucegaiul de vânt al orezului). Caracterizare sumară din punct de vedere structural și funcțional. Domeniul terminal conține o secvență de omologie cu **chitin-sintaza V**.

miozină – nume generic pentru o întreagă familie de proteine, familia miozinelor, cu cel puțin 17 tipuri sau clase diferite numerotate cu cifre romane (I-XVII). Analiza filogenetică bazată pe compararea secvențelor domeniului motor a permis această clasificare, dar și cea bazată pe compararea secvențelor domeniului terminal ar avea același rezultat. Miozinele („motoare” bazate pe actină) sunt „mecanoenzime” care generează forță și mișcare de-a lungul filamentelor de actină prin legarea și hidroliza ATP. Aceste proteine sunt implicate în deplasarea celulară, contracția musculară, CITOKINEZĂ, traficul de membrană, traducerea (conversia) semnalului. Cel mai bine studiat, din toate punctele de vedere, este tipul II sau tipul muscular. Indiferent de tip, oricare moleculă de miozină are trei regiuni sau domenii structurale și funcționale: **domeniul motor** sau regiunea capului, **domeniul intermediar** sau regiunea gâtului de care se leagă catenele ușoare sau calmodulina și **domeniul terminal** sau regiunea cozii. Domeniul motor constă dintr-o secvență de bază sau esențială cu funcție catalitică (situsul catalitic), foarte conservată la toate tipurile de miozine, urmată de o regiune convertor; convertorul face legătura domeniului motor cu domeniul intermediar. Situsul catalitic are un „intrând” sau „buzunar” relativ deschis pentru legarea ATP și o interfață pentru legarea actinei. Structura domeniului motor al miozinelor este foarte asemănătoare cu cea a domeniului motor al kinezinelor („motoare” bazate pe tubuline). Domeniul intermediar numit și brațul pârghie (*lever arm*) este rigid și constituit dintr-o helice α de lungime variabilă în funcție de numărul de motive IQ (Ile-Gln), de la 0 la 6; un motiv IQ are următoarea secvență consens: IQxxxRGxxxR; tipul XIV (miozina A de la *Toxoplasma gondii*) nu conține domeniul intermediar. Domeniul terminal se caracterizează prin variabilitate extremă în ceea ce privește lungimea, compoziția și organizarea sa. Acest domeniu ar putea fi important pentru localizarea celulară și funcțiile miozinei. Se consideră că miozinele cu structuri de helice

α supraînfășurate la nivelul cozii sunt dimeri cu două domenii motor, iar cele în care lipsesc aceste structuri sunt monomeri cu un singur domeniu motor. 28 de gene pentru nouă tipuri de miozină s-au identificat în celulele de mamifere. *Saccharomyces cerevisiae* are în genomul său cinci gene pentru miozină, *Caenorhabditis elegans* 14, *Arabidopsis thaliana* 16. La plante s-au identificat 26 de gene, iar miozinele VIII, XI și XIII se întâlnesc exclusiv în celula vegetală.

miRNA – v. MICROARN.

mișcare amiboidală – deplasare prin „înot” a unei celule (*AMOEBA*), prin inițierea unor proiecții temporare PSEUDPODE (unul la **monopodiale**, mai multe la **polipodiale**), delimitate de plasmalema care aparent aderă de substrat în regiunea frontală a celulei: când celula se deplasează, citoplasma este dislocată sub forma unui curent în direcția de mișcare. Mecanismul deplasării prin pseudopode este nelămurit. El implică o conversie constantă ectoplasmă-endoplasmă-ectoplasmă, în care extremitatea care avansează apare ca o prelungire hialină cu indice scăzut de refracție, asociată cu extensia pseudopodelor și cu participarea microfilamentelor de ACTINĂ, situate imediat sub plasmalemă și care interacționează cu aceasta. Tranziția ectoplasmă \rightleftharpoons endoplasmă este de tipul tranziției gel \rightleftharpoons sol, în care structurile de tip gel sunt esențiale pentru mobilitatea celulară. Studiată la SARCODINA, în special la *Amoeba proteus* la care participă în locomoție dar și în nutriție, pseudopodele înconjoară organisme-pradă și facilitează internalizarea lor în VACUOLE DIGESTIVE (*food vacuole*). Este prezentă și la unele celule mobile ale animalelor superioare, la care mobilitatea se realizează prin formarea și retracția de pseudopode, celula fiind trasă spre punctul în care a fost atașat vârful pseudopodului ce se retrage. Deși aceste pseudopode sunt foarte fine (1 μ m diametru), ele sunt capabile să exercite forța tensională necesară pentru a asigura deplasarea corpului celular.

mișcare browniană – mișcare continuă, aleatorie, a unor particule sau MICROORGANISME mici (diametru 1,0 μ m), aflate în suspensie într-un lichid sau gaz. Ca rezultat al ciocnirilor intermoleculare determină oscilații în poziții mai mult sau mai puțin fixe ale microorganismelor imobile, spre deosebire de cele mobile, care se deplasează activ în diferite direcții ale spațiului. Descoperită în anul 1827 de medicul militar englez Robert Brown (1773-1858), când studia grăuncioarele de polen. Atribuită inițial

unor forțe vitale, este în realitate rezultatul coliziunii permanente a particulelor coloidale în suspensie cu moleculele din mediul înconjurător. Fenomenul este vizibil și în cazul particulelor de fum suspendate în gaz.

mișcare de șoc (răspuns fobic, imobilizare de „spaimă” – *Schreckbewegung*) – descrisă de Engelman (1883), care a semnalat capacitatea bacteriei *Bacterium photometricum* (înrudită cu *Chromatium okenii*) de a înnota liberă când este iluminată uniform și de a fi imobilizată brusc când este expusă la întuneric, pentru a se reîntoarce sau a se reorienta avansând într-o direcție aleatorie. Dacă direcția nouă nu este mai avantajoasă, mișcarea este repetată până când direcția de deplasare este cea bună (care asigură înotul neîntrerupt). Răspunsul nu este condiționat de cantitatea absolută de lumină ci de diferențele de intensitate. Sistemul este foarte sensibil (discerne diferențe de ~5%) și este corelat cu natura pigmentilor fotosintetizanți. Răspunsurile fobice repetate ar putea contribui la dirijarea bacteriilor fototrofe într-o direcție mai avantajoasă pentru existența lor.

MITCHELL, Peter Dennis (1920-1992) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1978) pentru lucrările referitoare la transferul de energie în sistemele biologice și pentru formularea TEORIEI CHEMIOSMOTICE.

mitocondrii (Gr. *mitos* = fir, filament; *chondros* = grăunte) – organite celulare specializate în producerea energiei necesare proceselor metabolice din celula eucariotă, considerate „centralele energetice” celulare în care energia rezultată prin oxidarea unor substraturi este transformată în energie chimică, prin fosforilare oxidativă. Mitocondriile sunt organite ubicvitare, prezente la marea majoritate a celulelor eucariote, foarte bine

caracterizate morfologic și funcțional. Datorită dimensiunilor lor (1-3 μm lungime și un diametru de 0,5-1 μm ; în pancreas, lungimea poate ajunge până la 7-10 μm), au fost observate încă din a doua jumătate a secolului al XIX-lea, cu ajutorul microscopului optic. Numele vine de la *mitos* (în Gr. filament) și *chondrion* (în Gr. granulă). Identificarea mitocondriilor ca sediu al metabolismului energetic celular s-a făcut în grupul lui Albert Claude, în anii '40 ai secolului al XX-lea. Au fost primele organite izolate în stare funcțională intactă, din diferite țesuturi vii, prin tehnica centrifugării diferențiale a unui omogenat celular. În 1952, George Emil Palade și Victor Sjöstrand, independent unul de altul, au elucidat ultrastructura mitocondriei pe secțiuni de ficat, cu ajutorul MICROSCOPIEI ELECTRONICE. Astfel, mitocondria posedă două membrane care delimitează două compartimente distincte. Membrana externă este netedă, în timp ce membrana internă este foarte pliată sub forma unor criste sau creste mitocondriale, de diferite forme. Fiecare membrană are o grosime de aproximativ 6 nm și delimitează spațiul intermembranar (6-8 nm), care se prelungește și în crestele mitocondriale. Spațiul delimitat de membrana internă se numește matrice mitocondrială. Cele două membrane au compoziții fosfolipidice și proteice distincte, precum și proprietăți fizico-chimice diferite, ceea ce explică și funcțiile biochimice specifice îndeplinite de fiecare tip de membrană. Membrana externă conține în proporții egale proteine și lipide, iar funcțiile enzimatice și de transport sunt limitate (prin comparație cu membrana internă); este foarte permeabilă pentru ioni și molecule mai mici de 10 kDa. În membrana externă se află un grup heterogen de ENZIME, de exemplu: monoaminoxidaza (MAO) și enzime implicate în creșterea lanțului acizilor grași C_{14} și C_{16} . În membrana internă este localizată „mașinăria” enzimatică a fosforilării oxidative, iar raportul proteine:lipide este egal cu 80:20; conține 10% cardiolipină. Componentele lanțului respirator, ale complexului enzimatic implicat în sinteza ATP, sistemele de transport ale ionilor și moleculelor, precum și unele enzime care catalizează creșterea acizilor grași C_{10} sunt parte integrantă a membranei interne. În spațiul intermembranar sunt prezente adenilat-kinaza care catalizează reacția:



în acest fel este reutilizat AMP, deoarece ADP va fi fosforilat la ATP. În matricea mitocondrială

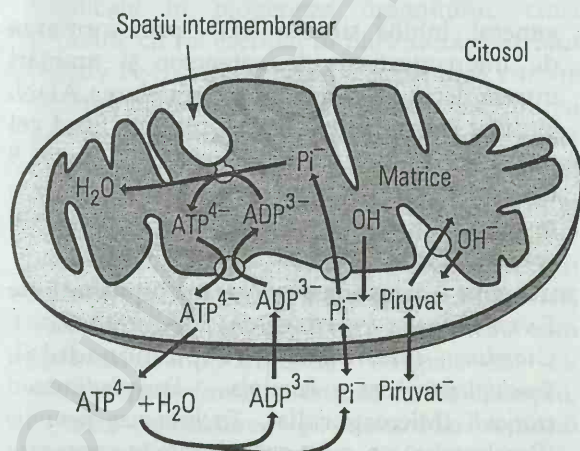


Fig. M9. Reprezentare schematică a celor mai importante interacțiuni ale mitocondriilor cu citosolul.

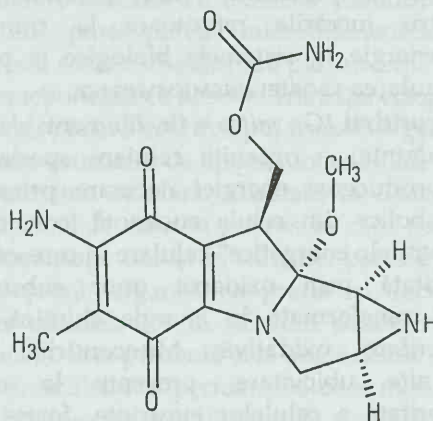
se află: complexul piruvat-dehidrogenazei, enzimele ciclului acizilor tricarboxilici, enzimele oxidării acizilor grași, echipamentul enzimatic necesar pentru sinteza ADN mitocondrial, ARN mitocondrial și a proteinelor. Membrana internă este permeabilă numai pentru moleculele mici fără sarcină electrică (O_2 sau H_2O). Astfel, se realizează compartimentarea mitocondriei prin izolarea matricei mitocondriale de citosol (fig. M9). Compartimentarea este o proprietate fundamentală fără de care conversia energiei eliberate prin oxidarea unor substraturi în energie chimică (ATP) nu ar fi posibilă. Practic, membrana internă este simultan un izolator electric și o barieră chimică. Există mai multe tipuri de sisteme de transport prin membrana internă, de exemplu: translocaza pentru adenin-nucleotide (care mediază specific schimbul ADP/ATP), sistemul antiport fosfat/oxidril, transportorii pentru acizi mono-, di- și tricarboxilici, „naveta” aspartat/glutamat. Procesele metabolice din mitocondrii se pot împărți în două categorii: cele care aparțin de METABOLISMUL ENERGETIC și cele biosintetice. În absența mitocondriilor o celulă animală ar depinde numai de glicoliza anaerobă, prin care o moleculă de glucoză generează două molecule de ATP. Prin continuarea metabolismului glucozei în mitocondrii (până la oxidarea completă la CO_2 și H_2O) se produc în final 36 de molecule de ATP. Forma și numărul mitocondriilor într-o celulă depind de tipul de țesut. Deși forma poate fi sferică, de bastonașe sau filamentoasă, arhitectura generală este aceeași. Numărul este direct proporțional cu necesitățile energetice ale celulei. De exemplu, ficatul, mușchiul striat sau rinichii (în care funcțiile metabolice aerobe sunt foarte importante) au un număr mare de mitocondrii; unele alge unicelulare au o singură mitocondrie, iar unele amoebe peste 500000. Conform ipotezei endosimbiotice, mitocondriile au luat naștere printr-un proces endocitotic în care o celulă arheană a „fagocitat” o alfa-proteobacterie care, ulterior a devenit organitul actual. Multe proprietăți ale mitocondriilor se aseamănă cu cele ale bacteriilor. În stare izolată, mitocondriile apar ca simple sfere, dar în celula vie ele formează rețea reticulară complexă foarte dinamică. Mitocondriile sunt foarte mobile și se deplasează continuu de-a lungul unor componente ale CITOSCHELETULUI (MICROTUBULII la eucariotele superioare sau MICROFILAMENTELE de actină la eucariotele inferioare, de exemplu, la *Saccharomyces cerevisiae*).

mitogen – orice substanță capabilă să stimuleze MITOZA prin interacțiuni cu anumite structuri ale membranei celulare. *In vitro*, în culturi de celule, funcția de mitogen a fost demonstrată în cazul unor LECTINE (FITOHEMAGLUTININĂ) și al lipopolizaharidelor bacteriene, care pot induce transformarea blastică a unor celule. Efectul lor este nespecific spre deosebire de cel al antigenelor asupra celulelor limfocitare corespunzătoare. *In vivo*, la vertebrate, mitogenii sunt efectori fiziologici de tipul hormonilor sau factorilor de creștere.

mitogen din *Phytolacca* – grup de LECTINE (Pa1-Pa5) extrase din rizomii, frunzele și semințele de *P. americana*, plantă din familia Phytolaccaceae prezintă natural și în țara noastră sau cultivată ca plantă ornamentală. Se leagă de oligomerii de β -D-acetil-glucozamină și stimulează proliferarea LIMFOCITELOR T și B.

mitogilină (*E. mitogillin*) – toxină proteică (149 de aminoacizi) din familia ASPERGILINELOR produse de *Aspergillus restrictus*.

mitomicină C (*E. mitomycin*) – antibiotic produs de *Streptomyces caespitosus*; conține aziridină (etilenimină) și o grupare chinonică. Citotoxic



general, inhibă sinteza ADN prin formarea de interconexiuni ale catenelor și aranjări intramoleculare, urmate de degradarea ADN. Utilizat în medicația antineoplazică, fiind cel mai activ asupra fazei G_1 tardive și a celei S timpurii ale CICLULUI CELULAR. Din motive necunoscute sinteza ADN viral este relativ rezistentă la acțiunea sa.

mitosom – MICROORGANISMELE amitocondriate *ENTAMOEBA HISTOLYTICA* (Amoebozoa), *Giardia intestinalis* (Diplomonadida), *Trachipleistophora hominis*, *Encephalitozoon cuniculi* (Microsporidia), *Trichomonas hominis* (Parabasalida) ș.a. sunt considerate în concepția clasică organisme primitive, apărute în stadiile timpurii ale evoluției, înaintea evenimentelor

endosimbiotice care au determinat apariția MITOCONDRIILOR în celula eucariotă. Pentru a marca acest punct de vedere au fost incluse în TAXONUL parafiletic Archezoa (Cavalier-Smith, 1987). Studii recente de biologie celulară, FILOGENIE MOLECULARĂ și imunolocalizare au evidențiat prezența a două tipuri de organite, care și-au pierdut GENOMUL și capacitatea de a produce ATP prin fosforilare oxidativă (v. TEORIA CHEMIOSMOTICĂ), dar păstrează încă o serie de proteine-marker și activități metabolice specifice mitocondriilor actuale. Ele sunt considerate vestigii mitocondriale, formate prin EVOLUȚIE REGRESIVĂ (*reductive evolution*). Cele care produc H_2 sunt numite HIDROGENOSOMI, iar cele cu funcție criptică **mitosomi** (Clark și Roger, 1995; Tovar și colab., 1999) sau **criptoni** (Mai și colab., 1999). Mitosomii sunt organite limitate de o membrană dublă, cu morfologie simplă, lipsite de criste, cu dimensiuni mai mici decât mitocondriile normale. Au în medie 60×140 nm, în funcție de specie. Numărul lor este variabil de la unu/celulă la *Cryptosporidium parvum*, mai puțin de zece la *E. cuniculi*, 28 la *Trichomonas hominis*. La *Giardia intestinalis*, cei 25-150 de mitosomi care au tendința de a se acumula la nivelul CORPILOR BAZALI și AXONEMELOR flagelare, par să fie de două tipuri: **periferici** (dispersați în toată citoplasma) și **centrali**. Mitosomii nu conțin informație genetică și nici căile metabolice necesare pentru producerea de ATP prin fosforilare oxidativă. Conțin însă o serie de molecule-marker codificate de genele organismului-gazdă și unele căi metabolice caracteristice mitocondriilor actuale, ceea ce sugerează legătura ancestrală dintre primele celule tipic eucariote și organitele vestigiale actuale. Astfel, mitosomii de la *Giardia intestinalis* conțin pe lângă cinci proteine implicate în biogeneza organitului, cinci proteine cu rol esențial în biosinteza centrului reactiv Fe-S și în maturarea acestora la ENZIME funcționale cu rol crucial pentru asigurarea persistenței endosimbiotice în celula eucariotă nou-formată. Ele sunt denumite IscU, IscS, IscB (de la *Iron-sulphur cluster*), glutaredoxină și FERREDOXINĂ. Datele actuale permit următoarele concluzii: 1) toate eucariotele actuale conțin mitocondrii, fie cu formă și structură clasică, normală, fie în versiuni foarte simplificate cum sunt mitosomii, organite vestigiale care au păstrat unele funcții esențiale ca, de exemplu, sinteza, asamblarea și maturarea regiunii centrale a proteinelor Fe-S; 2) această funcție a fost probabil, în cursul evoluției de-a lungul a sute de milioane de ani, singura proprietate

biochimică a endosimbiontului mitocondrial, esențială pentru supraviețuirea celulei eucariote în condiții de lipsă de oxigen; 3) ea a reprezentat și factorul esențial pentru menținerea stabilă a endosimbiontului mitocondrial în celulă, atât în mediul anaerob cât și în cel aerob; 4) microorganismele „amitocondriale” nu sunt primitive, ci au derivat prin evoluție regresivă de la endosimbiontul mitocondrial original.

mitospor (sin. anamorf) – (*micol.*) SPOR asexuat cu NUCLEU format prin MITOZĂ.

mitosporange – (*micol.*) SPORANGE alungit, cu perete subțire și incolor în care are loc MITOZA la CHYTRIDIOMYCETES sau ZYGOMYCETES.

mitoză (Gr. *mitos* = filament; *osis* = condiție) – etapă a CICLULUI CELULAR, în care majoritatea structurilor celulare suferă reorganizări profunde, iar materialul genetical celulei-mamă (replicat anterior, în faza S a interfazei) este distribuit celor două celule-fiice. Se mai numește și kariokineza (Gr. *karyon* = nucleu; *kinesis* = mișcare; diviziunea nucleului). Se întâlnește la toate celulele somatice diploide (fig. M10). Durata unei mitoze variază între o jumătate de oră și trei ore. Un rol-cheie în diviziunea celulelor eucariote îl are CENTROSOMUL, aflat în apropierea nucleului, cu rol de CENTRU ORGANIZATOR AL MICROTUBULILOR în celulă; într-o celulă care se pregătește să se dividă, centrosomul se autoduplică. La celulele animale și la cele ale plantelor inferioare, fiecare centrosom conține o pereche de CENTRIOLI dispuși perpendicular unul față de celălalt; și ei suferă duplicare, odată cu centrosomul din care fac parte. În jurul centriolilor se află, în concentrație mare, dimeri de TUBULINĂ, care vor iniția formarea MICROTUBULILOR. ANGIOSPERMELE nu au centrioli; în cazul lor, centrul de organizare a microtubulilor este diferit structurat față de centrosomul celulelor animale. Mitoza (kariokineza) are patru faze: profaza, metafaza, anafaza și telofaza; între profază și metafază, se mai descrie prometafaza. La începutul **profazei**, devine vizibil cel de al doilea centrosom; cei doi centrosomi se îndepărtează treptat, unul față de celălalt, migrând spre cei doi poli ai celulei; între ei se va forma, ulterior, **fusu**l de **diviziune** (alcătuit din MICROTUBULI în asocieri cu ENZIME din familia DINEINELOR și familia KINEZINELOR). Poziția celor doi centrosomi determină planul de diviziune al celulei. În profaza târzie, la nivelul CROMOSOMILOR, în dreptul centromerului fiecărei CROMATIDE, se formează o structură proteică tristratificată, numită CINETOCOR (Gr. *kinein* = a mișca); prin

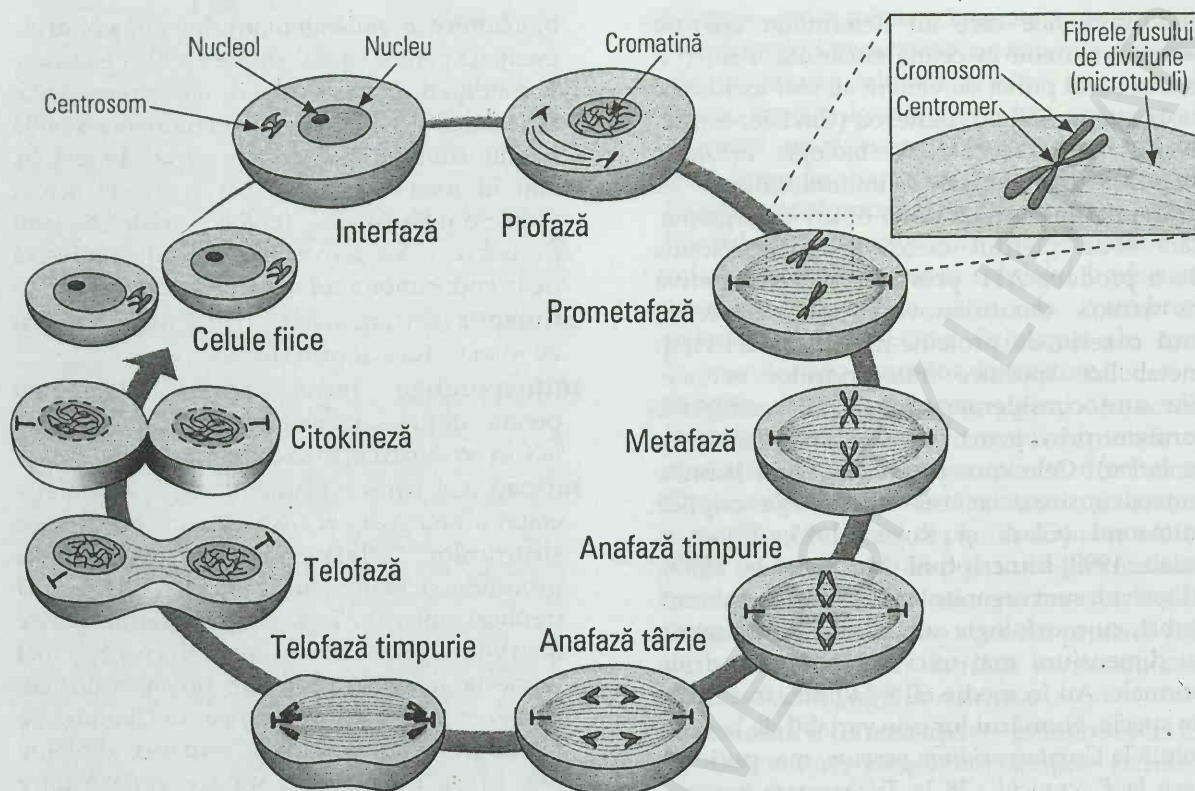


Fig. M10. Reprezentare schematică a mitozei (detalii în text).

intermediul cinetocorilor, cromosomii se vor atașa la fibrele fusului de diviziune, ceea ce va permite, în fazele următoare, distribuția echilibrată a lor către cei doi poli ai celulei. **Prometafaza** este marcată de dezagregarea ÎNVELIȘULUI NUCLEAR (ale cărui fragmente rămân în citoplasmă și vor servi pentru reconstituirea acestui înveliș în jurul pronucleilor rezultați în urma kariokinezei) și a NUCLEOLILOR. În celulă, începe asamblarea fusului de diviziune. În alcătuirea acestuia intră trei tipuri de fibre: polare (care străbat celula de la un centrosom la altul), cinetocorice (de la un centrosom la regiunea centromerică a unui cromosom, unde se asociază cu cinetocorul fiecărei cromatide) și asterale (de la un centrosom la membrana plasmatică). Prin condensarea fibrei de cromatină, se evidențiază cromosomii care sunt bicromatidici (prezintă două cromatide-surori, identice ca morfologie și conținut genic) și au forma unor bastonașe alungite; ei încep să interacționeze cu fibrele fusului de diviziune și să se deplaseze către zona ecuatorială a celulei. În **metafază**, cromatina atinge gradul maxim de condensare; cromosomii se atașează cu centromerii (prin intermediul cinetocorilor) la fibrele cinetocorice ale fusului de diviziune; dispunerea centromerilor tuturor cromosomilor se face în același plan,

ceea ce creează impresia formării unei plăci (așa-numita „placă metafazică” sau „placă ecuatorială”). Distribuția cromosomilor în placa metafazică se face cu o cromatidă orientată către un pol al celulei, iar cealaltă orientată către polul opus. La trecerea de la metafază la anafază, datorită forței de tracțiune exercitată prin scurtarea fibrelor cinetocorice (scurtare produsă în urma depolimerizării acestora, la capătul asociat cinetocorilor), la nivelul fiecărui cromosom se produce **clivarea longitudinală a centromerului**, cu separarea celor două cromatide-surori care astfel devin cromosomi-fii, monocromatidici. **Anafaza** constă în deplasarea cromosomilor-fii spre cei doi poli ai celulei. Această deplasare este realizată de fibrele cinetocorice (care se scurtează prin depolimerizare) și dirijată de fibrele polare ale fusului de diviziune. De remarcat faptul că spre fiecare din cei doi poli ai celulei se deplasează un număr de cromosomi egal cu cel existent inițial în celulă, dar cromosomii sunt acum formați dintr-o singură cromatidă. În **telofază**, cele două seturi de cromosomi ajung la polii celulei. Are loc decondensarea cromatinei; în jurul celor doi pronuclei se reface învelișul nuclear și, cu aceasta, se încheie kariokineza. Urmează **CITOKINEZA** (citodiereza), care constă în scindarea citoplasmei și separarea celor două

celule-fiice. Citokineza se desfășoară în mod diferit la celulele animale și la cele vegetale. Astfel, la celulele animale, se realizează prin intermediul **inelului contractil** (format din **MICROFILAMENTE** de **ACTINĂ** și **MIOZINĂ**) a cărui asamblare începe în anafază, în regiunea mediană a celulei, imediat sub membrana plasmatică. Filamentele de actină și miozină se contractă pentru a micșora diametrul inelului, determinând, în final, separarea și distribuția citoplasmei și a organelor existente în celula inițială, între cele două celule-fiice care iau naștere. Prezența peretelui celular la celulele vegetale impune o modalitate diferită de separare a celulelor-fiice. După dezasamblarea fusului de diviziune, în telofaza târzie, în regiunea ecuatorială a celulei, se formează **fragmoplastul** (o structură caracteristică celulelor vegetale formată din două seturi de microtubuli), perpendicular pe planul de diviziune al celulei. Cele două seturi de microtubuli se suprapun la unul din capete, iar în regiunea de suprapunere va lua naștere **placa celulară (lamela mijlocie)**. Polizaharide necelulozice, sintetizate în **COMPLEXUL GOLGI**, sunt transportate în vezicule dirijate către regiunea ecuatorială a celulei de microtubulii ce alcătuiesc fragmoplastul. În această regiune, veziculele fuzionează, membranele lor formează membrana plasmatică despărțitoare a celor două celule-fiice, iar conținutul veziculelor contribuie la formarea plăcii celulare care reprezintă începutul unui nou perete celular.

miu (simbol μ) – a douăsprezecea literă a alfabetului grec, utilizată în diferite domenii ale științelor biologice (pentru catena grea, μ , a imunoglobulinei M, în unele unități de măsură ca μm ș.a.).

mixo+ – prefix derivat din limba greacă, cu semnificația „mucus”.

mixofagi – **BACTERIOFAGI** cu genom ADN (Mx1, Mx4 etc.) care infectează **MICROORGANISME** din ordinul **MYXOBACTERALES** (mixobacterii).

mixomatoză – maladie infecțioasă acută extrem de contagioasă, frecvent fatală, produsă de *Leporipoxvirus*, înrudit cu virusul vaccinei, care afectează în natură anumite specii de iepuri. Determină numai infecții latente sau foarte ușoare la iepurele sălbatic (*Sylvilago brasiliensis*) în Uruguay și Brazilia și infecții severe cu tumori cutanate cu conținut gelatinos și proliferări celulare la nivelul joncțiunilor piele/mucoase (pleoape, nas, orificii genitale și anale) cu o letalitate de peste 99% la iepurele de vizuină (*Oryctolagus cuniculus*). Folosită în Australia și unele țări europene pentru exterminarea

populațiilor excedentare de iepuri. La sfârșitul epizootiei atât frecvența cât și gravitatea infecțiilor scad datorită selecționării unor iepuri mai rezistenți și a unor tulpini virale atenuate. Transmitere mecanică prin vectori hematofagi (purici sau țânțari) și contact direct.

mixosomiaza salmonidelor – v. **MYXOSOMA CEREBRALIS**.

mixospori – celulă de repaus prezentă la **MYXOBACTERALES** cu aspect și mod de formare diferit la specii care prezintă grade variate de diferențiere și ciclu de viață distinct. La unele specii, ~80% din celulele vegetative se lizează, furnizând nutrienți celor care supraviețuiesc devenind mixospori cu diferite forme: uneori localizați în **CORPI FRUCTIFERI** mici, sesili (nepedunculați), la altele ca mase sferice de mixospori ridicați pe suprafața mediului, pe un peduncul de mediu întărit. La unele specii, mixosporii sunt incluși într-o masă sferică de mucus sacciformă, mai mult sau mai puțin întărită numită **SPORANGE** sau **CHIST**. Mixosporii sunt celule în general rotunde, refringente. Uneori cu aspect de bacili mici rezultați din scurtarea, îngroșarea și acoperirea cu un strat dens de mucus tare (ca o capsulă) și se numesc **MICROCHIȘTI** (optic-denși, refringenți, cu mare rezistență la desicație de peste 10 ani). La mixobacteriile superioare (*Chondromyces*, *Stigmatella*), organele de fructificare formează structuri arborescente, cu un peduncul principal și ramuri alcătuite din produși de secreție, întărite, la extremitățile cărora se găsesc chiștii mari, colorați strălucitor, închizând sute sau mii de celule individuale cu perete celular gros. În condiții fizice și nutriționale favorabile, mixosporii sau mixochiștii germinează dând naștere unor celule de formă cilindrică, metabolic active, care „roiesc”.

mixotrofie – tip de metabolism în care energia este produsă concomitent prin mecanisme alternative, chemolitotrofe și **CHEMOORGANOTROFE**, sau de utilizare concomitentă a unor mecanisme autotrofe și heterotrofe. Nutrienții mixotrofi oferă un avantaj deosebit în condiții de limitare nutrițională. În natură, unde aceste condiții sunt întâlnite frecvent, **MICROORGANISMELE** mixotrofe au un avantaj selectiv față de heterotrofe sau de autotrofe, a căror creștere este limitată de cantitățile insuficiente de substanțe organice, respectiv anorganice. Este probabil că mixotrofia reprezintă modul de existență principal al **MICROORGANISMELOR** chemolitotrofe facultative în natură.

Miyagawanella – denumire inițială a genului *CHLAMYDIA*, derivată de la numele bacteriologului japonez Yoneji Miyagawa (1885-1959).

mlaștină – ECOSISTEM natural format în depresiuni cu ape freatice la mică adâncime și exces de umiditate, neaerat, bogat în resturi organice, sărac în nutrienți minerali, ale cărui plante în loc să putrezească sau să se mineralizeze se aglomerează la fundul depresiunii în mediu excesiv umed, unde suferă procese de turbificare acumulându-se sub formă de zăcământ turbos (E. Pop, 1960).

MLST (E. *MultiLocus Sequence Typing*) – V. TIPIZAREA SECVENȚELOR MULTIPLE.

moarte celulară – limita experimentală a numărului de diviziuni în cazul celulelor animale normale (limita Hayflick 1965; 1971) este de 30-50 pentru celulele de la șoarece și om, după care urmează îmbătrânirea și moartea. La levuri (*Saccharomyces cerevisiae*), durata vieții este corelată cu numărul de diviziuni, respectiv cu numărul cicatricelor după înmugurire (20-30, deși suprafața celulelor ar permite circa 100). Creșterea numărului cicatricelor marchează angajarea progresivă spre îmbătrânire (creșterea duratei TIMPULUI DE GENERAȚIE și a perioadei de sinteză a ADN, faza S a CICLULUI CELULAR), incapacitate de multiplicare și moarte. La *PARAMECIUM*, numărul generațiilor succesive variază între 20 și 200; V. APOPTOZĂ, MOARTE CELULARĂ PROGRAMATĂ; NECROZĂ; PIROPTOZĂ.

moarte celulară programată (E. *programmed cell death*) – (imunol.) modalitate de moarte celulară prin APOPTOZĂ, care afectează limfocitele lipsite de stimuli necesari pentru supraviețuire (factori de creștere, stimulatori etc.). Numită și „moartea celulelor pasive” (*passive cell death*) sau „moartea prin neglijență” (*death by neglect*), este caracterizată prin activarea CASPAZEI 9, eliberarea de CITOCROM c mitocondrial în citoplasmă și inițierea căii apoptotice; V. APOPTOZĂ.

moarte vegetativă (sin. senescență clonală) – proces caracteristic unor MUCEGAURI cenocitice (*Aspergillus glaucus*), care apare ca o scădere bruscă a ratei de creștere radială a coloniei, însoțită de distorsiunea HIFELOR și, eventual, încetarea dezvoltării. Ar fi, în principal, de origine citoplasmatică, consecință a acumulării de proteine defective sau nefuncționale, rezultat al lipsei de acuratețe a „mașinăriei” de sinteză a proteinelor în hifele îmbătrânite.

mobilitate „prin contracții” intermitente – descrisă, în special, la *Pseudomonas aeruginosa*,

Neisseria gonorrhoeae și *MORAXELLA* spp., dar și la alte specii de MICROORGANISME, se realizează prin „contracții” spasmodice intermitente (*twitching motility*), în special la bacterii Gram-negative individuale, purtătoare de pili de tip IV, lipsite de flageli. Considerată mult timp ca o formă particulară de mobilitate, în realitate, pare să difere de alunecare (*gliding*) numai prin vâscozitatea fluidului în care se deplasează. Într-un mediu cu vâscozitate mare celulele se deplasează prin alunecare, în timp ce în cele cu vâscozitate mică prin contracții intermitente.

mobilitate bacteriană de tip A – mobilitate prin alunecare a unor bacterii (*Myxococcus xanthus*); este controlată genetic fiind cuplată cu două sisteme comportamentale: A⁺ (cu 22 de locus-uri genetice) care asigură mobilitatea individuală și comportamentul numit „aventuros” (*adventurous behaviour*) și, respectiv S⁺ pentru comportamentul „social” (deplasarea a zeci, sute sau mii de celule). Mobilitatea aventuroasă individuală A⁺, prezentă tipic la bacteriile mobile prin alunecare (MYXOBACTERIALES) cu structura A⁺S⁺, se realizează prin producerea de mucus. Celulele se deplasează individual lăsând în urma lor pe AGAR o dâră de mucus cu indice de refracție diferit de cel al mediului pe care se deplasează. Celulele tind să meargă pe o dâră preexistentă. Când se încrucișează cu o altă dâră își schimbă direcția de deplasare. Celulele respective nu sunt coezive datorită represiei sintezei de coezine sau inhibării funcției lor. Mobilitatea „aventuroasă” individuală nu necesită prezența pililor. În mobilitatea de tip A, secreția de mucus propulsează („împinge”) celula înainte.

mobilitate bacteriană de tip S – mobilitatea prin alunecare a unor bacterii (*Myxococcus xanthus*) este controlată genetic, fiind cuplată cu două sisteme comportamentale: S⁺, care implică un comportament „social” (~100 locus-uri genetice) ce determină deplasarea a zeci sau sute de celule și, respectiv A⁺ (*adventurous behaviour*) care determină o deplasare individuală. Bacteriile MOBILE PRIN ALUNECARE, având structura A⁺S⁺, și-au pierdut mobilitatea individuală, dar se pot deplasa în grupuri (comportament „social”) deoarece contactul intercelular este esențial pentru deplasare. Produsă de existența PILILOR tip IV, prezenți în partea anterioară a celulelor, care se retractă foarte puternic și „târăsc” bacteria în urma lor. Un rol însemnat revine unei proteine din membrana internă cu caracter de proteină

motor AAA (Vale, 2000). Bacteriile (*Myxococcus xanthus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Neisseria gonorrhoeae* cu structura A⁺S⁺ se deplasează fie individual („aventuros”), fie ca agregate de zeci până la mii de celule (comportament „social”) în funcție de condițiile de mediu.

mobilitate prin alunecare (*E. gliding motility*) – prezentă la bacteriile care „alunecă”, alge (diatomee), unele protozoare (*Toxoplasma gondii* etc.). Se realizează pe suprafața mediului de cultură solidificat sau la interfața dintre apă și aer ca o mișcare de înaintare lentă, continuă (viteza până la 150 μm/min), paralelă cu axul lung al celulei, urmată din când în când de oprire și schimbare de direcție după întoarcere în „U”. Lasă depozite de mucus pe drumul parcurs și uneori urme fine gravate pe suprafața AGARULUI. Se deplasează sub formă de celule individuale, unele specii în grupuri multicelulare, fie ca filamente sau TRIHOAME de celule strâns interconectate, fie ca „roiuri” (mase dense de bacterii strâns asociate intercelular, temporar). La *Myxococcus xanthus*, mobilitatea prin alunecare este cuplată cu două sisteme comportamentale controlate multigenic și notate „A” (>20 de gene) și „S” (>100 de gene), cărora le corespund două mecanisme de deplasare: MOBILITATEA DE TIP A (comportament „aventuros”) de deplasare individuală și MOBILITATEA DE TIP S (comportament „social”) de mobilitate în grup de la zeci la mii de celule. Mixobacteriile A⁺S⁺ se deplasează individual sau în funcție de condițiile de mediu, ca grupuri de zeci până la mii de celule (comportament „social”). Celulele A⁺S⁻ sunt imobile (Shimkets, 1989). Eliminarea unor gene esențiale, ca în cazul celulelor A⁺S⁻ sau A⁻S⁺, duce la o mobilitate caracteristică mecanismului rămas activ.

mobilitate prin simbioză – termenul se referă la organisme (Protista) a căror mobilitate este asigurată de prezența unor spirochete simbiotice ancorate la suprafața acestora, a căror mobilitate coordonată propulsează în mediile lichide organismele-gazdă.

mobilizare – 1. termenul descrie procesul de transfer al unei plasmide conjugative (CONJUGON) la o nouă gazdă bacteriană, prin conjugare. Necesită participarea produsului genei *mob* („mobilizare”), producerea unei incizii la nivelul situsului *ori* (ORIGINEA TRANSFERULUI), dependența de activitatea endonucleazică a produșilor genelor *tray* și *traz*; 2. (*genet. microorg.*) proces prin care un element genetic normal netransmisibil *per se*, poate fi transferat la altă bacterie datorită

prezenței concomitente a unui element genetic transferabil, respectiv a unei plasmide cu caracter de CONJUGON. Este evident în cazul bacteriilor izolate din natură, care conțin plasmide mici, criptice, alcătuite numai din GENE asociate cu replicarea și câteva gene cu funcții necunoscute care pot fi „mobilizate” și transferate datorită prezenței unor plasmide conjugative mai mari. Mediat de proteine specifice de „mobilizare” („cuplare”) codificate de plasmida-conjugon și asamblate la originea transferului pentru a forma un RELAXOSOM.

mobilom – termen folosit în GENOMICĂ pentru a desemna „rezervorul” global de GENE mobile, prezente universal la procariote, ce codifică ENZIME și alte proteine care mediază mobilitatea unor segmente de ADN în GENOM (mobilitate intracelulară) și între diferite celule bacteriene dintr-o comunitate (mobilitate intercelulară). Reprezentate de PLASMIDE, BACTERIOFAGI, SECVENȚE DE INSERTIE, TRANSPOZONI, acționează ca agenți ai unor procese de inginerie genetică naturală cu rol major în evoluție. La bacterii sunt transferate prin TRANSFORMARE, TRANSDUCȚIE FAGICĂ și CONJUGARE.

modelul Cairns – privind mecanismul de REPLICARE a moleculelor de ADN d.c. circular închis, descris pentru *ESCHERICHIA COLI*, consideră că aceasta este inițiată de la un punct fix (chiar în cazul în care ar exista mai multe asemenea puncte potențiale, deoarece activarea unuia dintre ele, le inactivează pe celelalte) și progresează regulat, fie uni- (ca la unele plasmide), fie bidirecțional (ca la *E. coli*), până se ajunge la punctul de plecare inițial (fig. M11). Intermediarul de replicare parțială are forma literei teta (θ).

modelul Campbell (1962) – pentru integrarea BACTERIOFAGULUI λ în CROMOSOMUL bacteriei *ESCHERICHIA COLI*, care implică circularizarea GENOMULUI linear fagic și interacțiunea cu CROMOSOMUL BACTERIAN între genele *gal* și *bio*, respectiv la nivelul situsurilor de legare (*attachment*) bacterian (*attB*) și fagic (*attP*), urmat de ruperea și reunirea celor două genomuri sub acțiunea INTEGRAZEI virale și integrarea genomului fagic în cromosomul bacterian care devine lizogen pentru bacteriofagul λ. Excizia și evoluția litică este rezultatul unui proces similar, care are loc când REPRESORUL este degradat spontan sau inactivat de o protează codificată de cistronul *recA* al celulei-gazdă.

modelul „casetei” (*E. cassette*) – tip de conjugare la *Saccharomyces cerevisiae*. Celulele haploide și sporii de *S. cerevisiae* prezintă două tipuri de conjugare, notate convențional a și

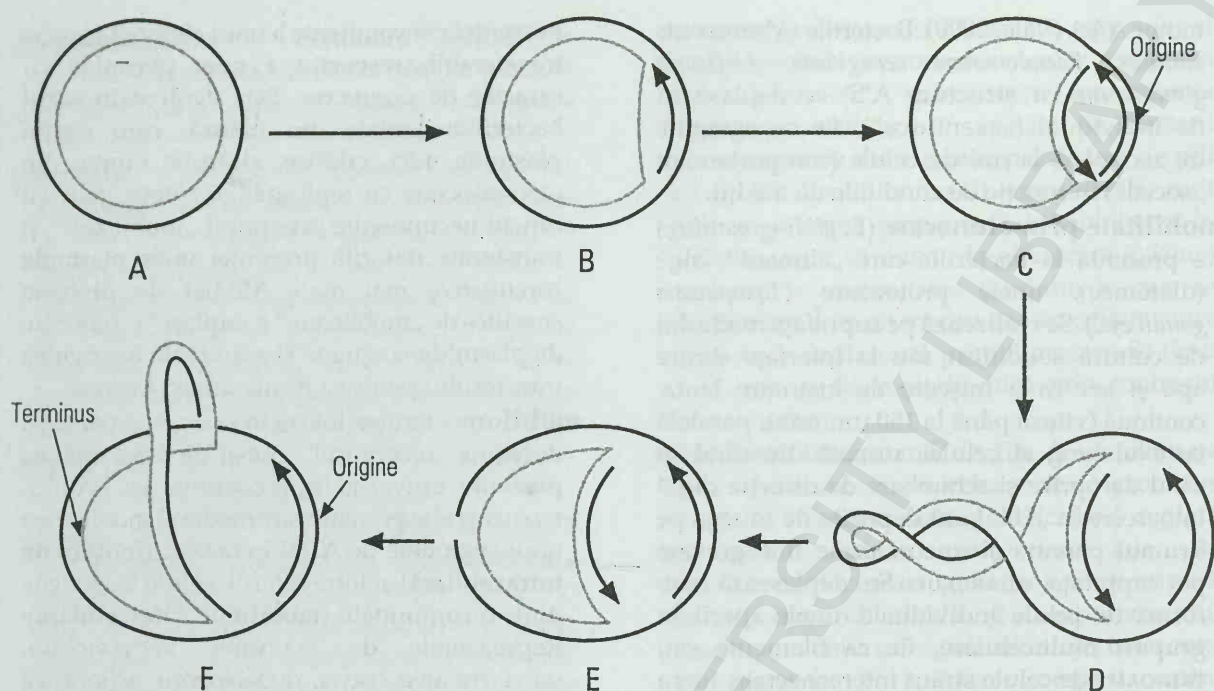


Fig. M11. Reprezentare schematică a modelului Cairns de replicare a ADN (replicare bidirecțională). Molecula de ADN d.c. circular închis covalent (A) suferă o denaturare la nivelul originii de replicare, urmată de inițierea sintezei unei catene de ADN (B). În continuare, inițierea sintezei unei a doua catene determină apariția unui alt punct de creștere (C). Deplasarea celor două puncte de creștere produce o suprarăsucire a porțiunii nerePLICATE din cromosom (D), care peste anumite limite poate împiedica separarea catenelor încă nerePLICATE. Ea este împiedicată prin intervenția ADN girazelor (E). Replicarea este încheiată prin deplasarea convergentă a celor două puncte de creștere, când ating punctul terminus, situat la $\sim 180^\circ$ de origine (F).

α , conceptual echivalente tipurilor sexuale descrise la alte organisme. Conjugarea are loc numai când fuzionează două celule haploide cu tip de conjugare diferit, a sau respectiv α , pentru a forma o celulă diploidă a/α . Unele tulpini pot prezenta un tip de conjugare stabil, în timp ce la altele acesta se schimbă frecvent, aproape la fiecare diviziune, putând fi convertit dintr-un tip în altul: $a \rightarrow \alpha$ sau $\alpha \rightarrow a$. Analiza genetică a demonstrat că la *S. cerevisiae*, cromosomul 3 poartă în toate celulele haploide trei locusuri genetice având informație genetică pentru tipul de încrucișare: 1) situsul de exprimare activă a tipului de încrucișare MAT (*mating type*), situat la 23 cM la dreapta CENTROMERULUI; 2) pe brațul stâng al CROMOSOMULUI se găsește o copie „tăcută” (*silent copy*), neexprimată, a informației genetice de tip α , numită HML α (*Haploid Mating-type Links α*); 3) pe brațul drept al cromosomului, la ~ 60 cM de locusul activ MAT, este prezentă o copie „tăcută” a GENEI de tip a , notată convențional HMRA (*Haploid Mating-type Right a*). Deci celulele haploide poartă ambele gene (alele) a sau α , dar acestea nu se exprimă în mod normal, datorită produsului genelor de reglare *sir* (*silent information regulator*). Tipul de conjugare

depinde de care din cele două alele a sau α este prezentă în situsul special MAT din GENOM. După modelul propus de Hicks, Strathern și Herskowitz (1977) – **modelul casetei** – există posibilitatea schimbării tipului de încrucișare sub control genetic și fiziologic prin inserția în locusul MAT (situsul activ); a uneia din cele două „casete” sau „blocuri” de informație genetică: HML α sau HMRA. Procesul implică participarea unor ENZIME capabile să asigure incizia cromosomului, inserția casetei noi și funcționarea ei la situsul specific activ MAT. Informația existentă anterior în locusul MAT este excizată și dislocată de o endonuclează la situs specific. Prin acest mecanism de conversie a tipului de conjugare, în cazul unor tulpini de *S. cerevisiae*, la fiecare diviziune celulară, celulele de tip α se pot schimba în celule de tip a sau invers, prin îndepărtarea, în 90% din cazuri, a genei rezidente anterior, în locusul MAT. În $\sim 5\%$ din cazuri, celulele nu suferă nicio modificare, gena rezidentă MAT rămâne la locul său prin înlocuirea cu o genă de același tip. În acest model, molecula de ADN se comportă ca o bandă de casetofon, în care este înscrisă informația tăcută (HML α și HMRA) ce nu se exprimă decât atunci

când este adusă în fața „capului de citire” al casetofonului (situsul de control funcțional MAT). Interconversia tipului de conjugare la *S. cerevisiae* este un tip particular de REARANJARE A GENELOR. Deplasarea casetelor și inserția lor este asemănătoare proceselor asociate cu TRANSPOZONII; V. TIP DE CONJUGARE.

modelul cercului rotativ (*E. rolling circle model*) – modelul cercului rotativ de replicare unidirecțională a ADN d.c. circular închis covalent (ADNccc), descris la BACTERIOFAGII T4, λ și P2 este întâlnit și în cazul transferului de GENE asociat cu replicarea CROMOSOMULUI BACTERIAN și a PLASMIDELOR în cursul conjugării (fig. M12). În cazul ADN d.c., una din catenele moleculei parentale, de exemplu catena «+», este incizată la un anumit situs de o endonuclează („nickaza”) care creează o catenă lineară cu două extremități libere, una terminată cu gruparea 3'-OH, cealaltă cu o grupare 5'-fosfat. Catena neseccionată (catena «-») acționează ca MATRIȚĂ și în același timp ca amorsă (*primer*). ADN polimeraza adaugă nucleozid-trifosfați la capătul 3'-OH al catenei incizate. Aceasta se alungește continuu, cu deplasarea progresivă spre extremitatea 5', care se derulează în mediu ca o „coadă” cu lungime crescândă. Se formează astfel o moleculă circulară de ADN cu o prelungire monocatenară ce se deplasează, luând forma unei structuri „o”, din care regiunea lineară monocatenară poate servi la rândul său ca matriță pentru sinteza discontinuă *de novo* de FRAGMENTE OKAZAKI. Acestea sunt în final reunite în genomuri fagice de ADN ligaza fagică. La sfârșitul unei runde de replicare, după modelul cercului rotativ, există posibilitatea ca molecula de ADN genomic m.c. să fie clivată de o endonuclează la situs specific, eliberând o catenă cu lungimea genomului parental care servește ca matriță pentru formarea ADN d.c. sau alungirea poate continua dincolo de situsul original de inițiere producând molecule genomice în tandem (poligenomice sau CONCATEMERE), care ulterior sunt secționate la molecule lineare, ce se circularizează și inițiază noi cicluri de replicare. În toată această perioadă catena «-» este menținută m.c. circulară închisă covalent. Denumirea de „cerc rotativ” vine de la faptul că replicarea are loc ca și cum catena-matriță s-ar roti în jurul unui ax ipotetic, permițând creșterea continuă a extremității 3'-OH și derularea concomitentă a extremității 5'-fosfat.

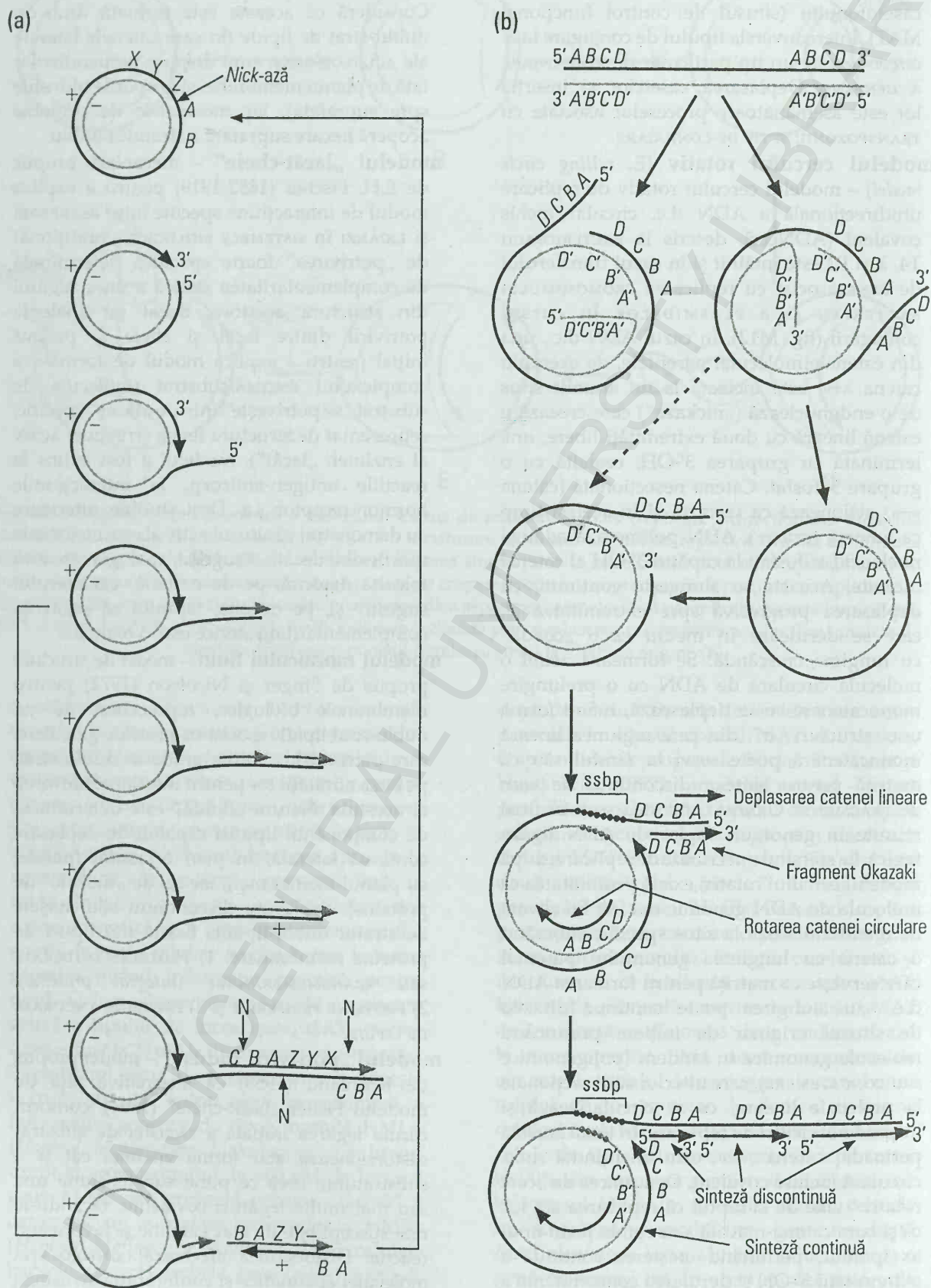
modelul Davson-Danielli – model de structură lamelară (*unit membrane*) a MEMBRANEI

PLASMATICE depășit de modelele mai noi. Consideră că aceasta este formată dintr-un dublu-strat de lipide (în care catenele laterale ale ACIZILOR GRAȘI sunt dispuse perpendicular față de planul membranei și grupările hidrofile spre suprafață), iar moleculele de proteine acoperă fiecare suprafață a stratului dublu.

modelul „lacăt-cheie” – mecanism propus de E.H. Fischer (1852-1919) pentru a explica modul de interacțiune specific între RECEPTORI și LIGANZI în SISTEMLER BIOLOGICE, condiționat de „potrivirea” foarte specifică determinată de complementaritatea sterică a unor regiuni din structura acestora. Bazat pe analogia potrivirii dintre lacăt și cheie și propus inițial pentru a explica modul de formare a complexului ENZIMĂ/substrat (molecula de substrat „se potrivește” într-un „lăcaș” specific, reprezentat de structura fixă a SITUSULUI ACTIV al enzimei, „lacăt”), modelul a fost extins la reacțiile antigen-anticorp, la interacțiunile hormon-receptor ș.a. Deși studiile ulterioare au demonstrat că situsul activ al enzimelor este mai flexibil decât s-a sugerat, analogia este încă folosită datorită, pe de o parte, caracterului sugestiv și, pe de alta, faptului că existența complementarității sterice este o realitate.

modelul mozaicului fluid – model de structură propus de Singer și Nicolson (1972) pentru membranele biologice, reprezentat de un dublu-strat lipidic asociat cu proteine globulare, care pătrund în diferite grade în dublu-strat, pe baza afinității lor pentru interiorul hidrofob al acestuia. Natura „fluidă” este determinată de componenții lipidici capabili de deplasare continuă laterală, în plan orizontal (paralel cu planul membranei), iar cel de „mozaic” de proteinele inclavate discontinuu sau atașate de stratul dublu-lipidic. Există trei tipuri de proteine membranare: 1) PROTEINE INTEGRATE sau TRANSMEMBRANARE (*integral proteins*), 2) PROTEINE PERIFERICE și 3) PROTEINE ANCORATE DE LIPIDE.

modelul „potrivirii induse” – model propus de Koshland (1958) ca alternativă față de modelul Fisher „lacăt-cheie” (1894), conform căruia legarea inițială a ENZIMEI de substrat distorsionează atât forma enzimei cât și a substratului, ceea ce pune sub tensiune una sau mai multe legături covalente, făcându-le mai susceptibile de atac catalitic și favorizând reacția. Distorsiunea afectează CONFORMAȚIA moleculei enzimatică și configurația SITUSULUI ACTIV, aducând la nivelul acestuia aminoacizii din catenele laterale, esențiali pentru activitatea catalitică (în forma naturală a situsului activ –



neindusă – acești aminoacizi a căror prezență este esențială nu ocupă poziții apropiate favorabile activității catalitice).

modelul Singer-Nicolson – V. MODELUL MOZAICULUI FLUID.

modificare – procesul prin care unele enzime specifice acționează pentru a modifica natura bazelor la nivelul unor secvențe specifice recunoscute de ENDONUCLEAZELE DE RESTRICȚIE, făcându-le rezistente la acțiunea acestora. La bacterii au fost descrise două mecanisme: modificarea prin metilare și modificarea prin glicozilare.

modificare conformațională – modificarea formei, de regulă a structurii terțiare a unei proteine, indusă de legarea unui ligand de un RECEPTOR, legarea substratului de o enzimă sau de modificări neobișnuite ale mediului (pH, temperatură, tărie ionică).

modificări ulterioare traducerii (E. *post-translational modification*) – modificări apărute în structura proteinelor după ce catena polipeptidică a fost formată. Includ glicozilări, acilări, fosforilări, proteoliză limitată etc.

modulator (sin. efector) – metabolit reglator care se leagă de situsul alosteric al unei enzime, modificând afinitatea enzimei pentru substrat sau frecvent pentru alți componenți ai reacției; V. EFECTOR.

module – produși sintetizați de bacterii, cu rol în reactivitatea imunitară, prin inducția sintezei de CITOKINE care stimulează sau inhibă răspunsul inflamator. Modulele produse de MICROBIOTA intestinală interacționează cu celulele gazdei declanșând formarea de citokine antiinflamatorii.

modulon – ansamblul regiunilor PROMOTOR care comandă fiecare un OPERON, dar a căror funcționare este afectată simultan de aceeași proteină de reglare. OPERONII controlați pe această cale pot corespunde la funcții fiziologice foarte diferite (de exemplu, adaptarea la ANAEROBIOZĂ și reglarea METABOLISMULUI AZOTAT). Aceasta deosebește modulonul de REGLO (Iuchi și Lin, 1988). Se referă la un grup de GENE care pot răspunde la o proteină de reglare comună, chiar dacă aparțin unor reglone diferite și ca atare au încă un alt tip de reglare, în procesele de adaptare la unele semnale din mediu.

moiety – termenul se referă la o parte sau o porțiune dintr-o moleculă, în general complexă, care are o structură chimică particulară caracteristică sau o proprietate fiziologică distinctă.

moleculă – unitate de structură a materiei, formată dintr-un grup de atomi identici

(H₂, O₂ etc.) sau diferiți (H₂O, CO₂ etc.) menținuți împreună prin legături chimice (ionice, covalente, de H). Este cea mai mică unitate de materie care poate exista autonom, menținându-și identitatea și proprietățile chimice caracteristice.

moleculă adaptor – 1. oligodezoxiribonucleotid sintetic mono- sau bicatenar folosit în tehnologia ADN recombinat pentru clonarea prin PCR a unor GENE sau fragmente de gene; 2. moleculă, postulată de Francis CRICK, care în cursul biosintezei unei proteine transportă aminoacidul la molecula de ARNm; ulterior, s-a demonstrat că molecula adaptor este ARNt; V. ADAPTOR; IPOTEZA MOLECULEI ADAPTOR.

moleculă de semnalizare – substanță chimică produsă de anumite bacterii individuale care poate afecta comportamentul bacteriilor înconjurătoare. Acțiune similară FEROMONILOR.

moleculă nepolară – MOLECULĂ care nu are un moment de dipol eficient permanent. Termenul se referă, spre exemplu, la grupările chimice insolubile în apă, de exemplu, catenele laterale hidrofobe ale aminoacizilor.

molecule accesorii (E. *accessory molecules*) – (imunol.) molecule de suprafață celulară prezente pe LIMFOCITELE T, distincte de RECEPTORUL CELULELOR T (TCR), nepolimorfe, aparținând proteinelor din familiile IMUNOGLOBULINELOR, INTEGRINELOR și SELECTINELOR, invariante pe toate celulele T la toți indivizii unei specii. Nu recunosc antigenele, dar participă în RĂSPUNSUL IMUN generat de recunoașterea unui antigen. Includ moleculele CD4, CD8, CD2, CD3, CD28, CD152 (CTLA-4), CD45r, selectinele L, CD11a (LFA-1) etc. Rol crucial prin câteva activități biologice esențiale: 1) se leagă de alte molecule (LIGANZI) prezente pe suprafața CELULELOR CARE PREZINTĂ ANTIGENUL (CPA), endoteliile vasculare, MATRICEA EXTRACELULARĂ etc.; 2) măresc adeziunea dintre limfocitele T și CPA, pe care le mențin atașate suficient timp pentru ca receptorul de antigen să localizeze, să recunoască și să răspundă la interacțiunea dintre receptorul respectiv și complexul peptid-CMH prezentat de CPA. Acest proces necesită interacțiuni adezive multiple, deoarece receptorul de antigen are o slabă afinitate pentru liganzii antigenici; 3) rol în declanșarea unor semnale biochimice și în transducția lor în interiorul limfocitelor T, cu importanță majoră în reglarea răspunsului funcțional normal; 4) rol în migrarea limfocitelor T din sânge în situsuri limfoide și țesuturi periferice non-limfoide în care întâlnesc antigenele; 5) rol în fenomenul de *homing* al limfocitelor T pentru

anumite țesuturi și în reținerea acestora în țesuturile respective, favorizând interacțiunea cu antigenul și cu stimulii inflamatorii; 6) rol de MARKERI de suprafață celulară care facilitează recunoașterea limfocitelor T.

molecule asemantice – molecule care nu sunt produse de organisme și ca atare nu exprimă nici direct, nici indirect, vreo informație conținută în organism, exceptând cazul în care prezența lor în organism este condiționată de un mecanism specific de absorbție.

molecule CMH clasa I (antigene CMH) – v. MOLECULE HLA CLASA I.

molecule CMH clasa a II-a – v. MOLECULE HLA CLASA A II-A.

molecule de aderență celulară (E. *Cell Adhesion Molecules*: CAMs) – categorie de molecule de recunoaștere intercelulară prezente pe suprafața celulelor animale (foarte rare la plantele superioare), implicate în fenomenele de aderență celulară cu rol esențial în integrarea celulelor în țesuturi. Cele mai multe conțin domenii diferite ce conferă specificitate de legare, în care componenta glucidică are un rol esențial. Mediază aderența unor celule de alte celule sau de MATRICEA EXTRACELULARĂ, formând o unitate coezivă. Includ patru familii: INTEGRINE, SUPERFAMILIA IMUNOGLOBULINELOR (molecule cu o structură similară IMUNOGLOBULINELOR ca ICAM, VCAM, PECAM etc.), SELECTINE și CADERINE. CAM mediază prin domeniile lor extracelulare interacțiuni între celule de același tip (aderență homotipică) sau între tipuri diferite de celule (aderență heterotipică). O moleculă de aderență de pe o celulă se poate lega direct de același tip de CAM de pe o celulă adiacentă (legare homofilică) sau de o clasă diferită de CAM (legare heterofilică). Moleculele de aderență pot fi distribuite larg pe suprafața membranei plasmice sau pot fi grupate în „petice” (*patches*) la nivelul JONȚIUNILOR CELULARE. Aderența celulară poate fi puternică și de lungă durată sau relativ slabă și de scurtă durată (tranzitorie). Rol esențial în morfogeneza, coagularea sângelui, vindecarea rănilor, geneza METASTAZELOR și în răspunsul inflamator.

molecule de adeziune celulară – v. MOLECULE DE ADERENȚĂ CELULARĂ.

molecule efectoare – 1. molecule mici care se pot combina cu proteinele-REPRESOR activându-le proprietatea lor caracteristică de legare de regiunea OPERATOR a unei molecule de ADN cromosomal; 2. molecule mici sau LIGANZI care interacționează cu o ENZIMĂ,

modificându-i comportamentul catalitic fie în sens de stimulare a acestei activități (efector pozitiv sau ACTIVATOR), fie în sens de reducere (efector negativ sau INHIBITOR).

molecule HLA clasa I – (imunol.) molecule antigenice ubicvitare codificate de genele A, B și C aparținând CMH uman, prezente pe suprafața tuturor celulelor nucleate, înalt și ușor modificabile, putând suferi alterări prin mutații, infecții, interacțiuni cu virusurile sau prin evoluție, de-a lungul anilor (fig. M13). Datorită polimorfismului lor extrem, sunt un fel de **carte de identitate biochimică și genetică** pentru fiecare individ. Acționând ca „păzitori ai integrității individului”, aceste molecule expuse ca niște antene pe suprafața celulelor devin ținta SISTEMULUI IMUNITAR în trei situații: 1) pentru respingerea transplantelor de țesuturi și organe, care poartă molecule diferite (incompatibile) ce sunt recunoscute ca străine; 2) când suprafața celulelor este modificată de antigene virale, tumorale sau de substanțe chimice; 3) când moleculele HLA suferă modificări prin mutații (de regulă, erori întâmplătoare de TRANSCRIERE GENETICĂ), devenind „autoținte” străine, care vor fi eliminate (Dausset, 1982). **Structură moleculară:** sunt glicoproteine (40-45 kDa) ancorate în membranele celulare, alcătuite dintr-un polipeptid mare (catena grea H), asociat necovalent cu o moleculă de β_2 -MICROGLOBULINĂ (catena ușoară L). Catena H are trei domenii extracelulare N-terminale (α -1, α -2, α -3), un domeniu transmembranar hidrofob și o „coadă” citoplasmatică (30 de aminoacizi hidrofilii). Domeniile extracelulare, care reprezintă 80% din întreaga structură au o regiune variabilă (V) situată N-terminal, în care secvența aminoacizilor diferă prin >60%, de la un organism la altul. Restul moleculei corespunde unor regiuni constante, având un grad semnificativ de omologie cu regiunile similare ale IMUNOGLOBULINELOR. Domeniile α -1 și α -2 formează prin pliere o „cavitate moleculară” (regiunea de legare a peptidului), care ar corespunde situsului de legare a determinantilor antigenici (EPITOP), cu care ar forma un complex recunoscut de LIMFOCITELE TCD8⁺. Componenta glucidică (oligozaharide cu MANOZĂ, GLUCOZAMINĂ și ACID NEURAMINIC) este legată de domeniile α -1 și α -2, iar β_2 -microglobulina este asociată necovalent printr-un contact extins cu cele trei domenii extracelulare. Moleculele HLA din clasa I sunt implicate în procesele de recunoaștere a MACROFAGELOR, LIMFOCITELOR T_H și T_C și în

controlul interacțiunilor dintre limfocitele efectoare T_C și celulele-țintă. Participă, deci, direct în **IMUNITATEA MEDIATĂ CELULAR**.

molecule HLA clasa a II-a – (imunol.) molecule antigenice aparținând CMH uman (HLA) reprezentate de cel puțin trei subpopulații de produși, denumite HLA-DR, HLA-DQ (anterior DC) și HLA-DP, ce nu pot fi identificate serologic, ci numai prin **REAȚIA LIMFOCITELOR MIXTE** (antigene „definite de

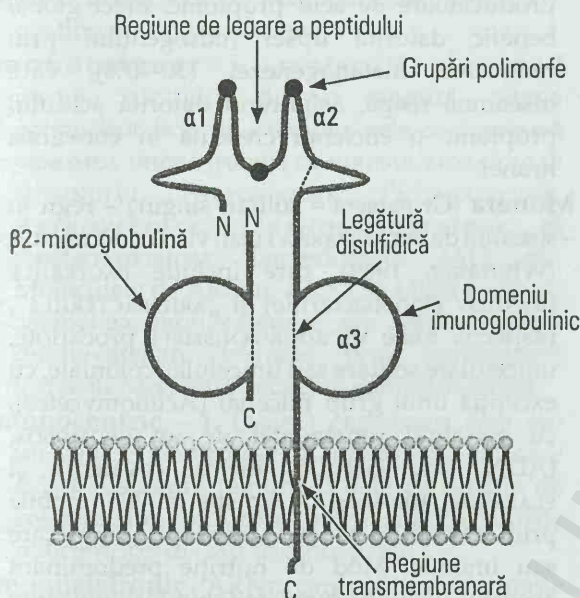


Fig. M13. Reprezentare schematică a unei molecule de HLA clasa I, cu evidențierea grupărilor răspunzătoare de polimorfism, care sunt localizate în regiunea de legare a peptidului din structura catenei α .

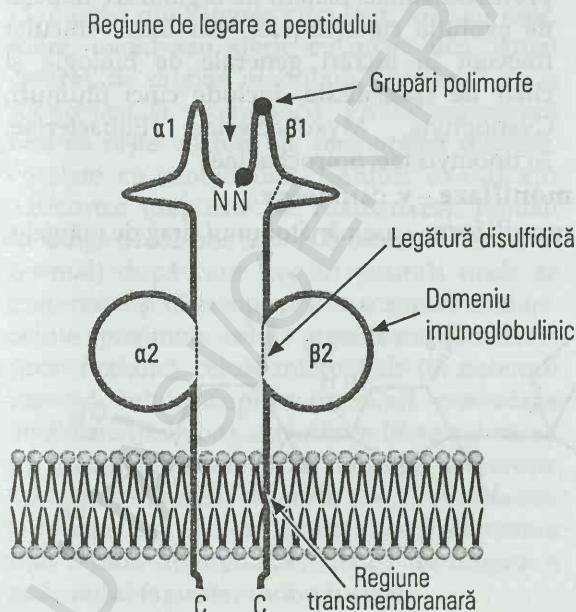


Fig. M14. În moleculele HLA clasa a II-a (HLA-DR) polimorfismul este localizat în catenă β . La om și la șoarece însă, există grade diferite de polimorfism în catenă α și, de regulă, mult mai multe în catenă β .

limfocite”). Sunt indispensabile cooperării dintre celulele imunocompetente, asigurând interacțiunile dintre **MONOCITE**, **MACROFAGE**, **LIMFOCITE B**, T_A , T_S , T_C și **PLASMOCITE**, fie prin contact direct, fie prin intermediul unor factori solubili. Transmiterea „mesajului” implică prezența antigenului specific față de care a fost declanșat **RĂSPUNSUL IMUN** și specificitatea de **SELF**, în sensul că „limbajul” nu este perceput decât dacă celulele „emițătoare” și cele „receptoare” aparțin aceluiași organism (**RESTRICTIE CMH**). **Structura moleculară** (fig. M14). Sunt glicoproteine heterodimere membranare formate din două catene diferite: α (30-34 kDa) și β (26-29 kDa), fiecare formată din patru domenii: două **extracelulare** (având fiecare 90 de aminoacizi) și notate α -1 și α -2 și, respectiv β -1 și β -2, un **domeniu transmembranar** (30 de aminoacizi) și unul **citoplasmic** (10-15 aminoacizi). Domeniile α -1 și β -1 prezintă o mare variabilitate în secvența aminoacizilor. Ele se asociază pentru a forma o „cavitate”, în care este legat peptidul antigenic (regiunea de legare a peptidului). Domeniile α -2 și β -2 prezintă omologie de secvență a aminoacizilor cu moleculele de **IMUNOGLOBULINE**. Grupările glucidice conținând **MANOZĂ**, **GALACTOZĂ**, **FUCOZĂ** și **GLUCOZAMINĂ** sunt atașate de domeniile α -1, α -2 și β -2. Moleculele din clasa a II-a participă în recunoașterea antigenelor de către limfocitele T_H , în interacțiunile dintre limfocitele T și macrofage și în cooperarea dintre limfocitele T și limfocitele B.

molecule HLA clasa a III-a – molecule codificate de genele **C2**, **C4S**, **C4F** și **BF**, neîncadrate oficial în structura CMH, reprezentând constituenți ai **SISTEMULUI COMPLEMENT**, cu rol în distrugerea celulelor-țintă, după fixarea anticorpilor specifici pe suprafața acestora și, implicit, în apărarea organismului.

molecule informaționale – molecule care conțin informație sub forma succesiunii într-o ordine specifică a diferitelor blocuri de construcție din structura lor. Se referă în special la acizi nucleici și proteine; v. **SEMANTIDE**.

molecule semantoforetice – v. **SEMANTIDE**.

molecule sintactice (Balch, 1982) – produse ale activității **SEMANTIDELOR**, care definesc cele mai multe proprietăți fenotipice ale celulelor, de exemplu, căile metabolice specifice, compoziția chimică a peretelui celular sau a unor molecule, cum sunt coenzimele. Utile în definirea unor grupuri de **MICROORGANISME** în schemele taxonomice. Spre deosebire de semantide, reprezintă numai o măsură indirectă a relațiilor

dintre acestea. Gradul actual de apreciere a diversității PROCARIOTELOR este realizat pe criterii bazate pe moleculele sintactice.

molibden (simbol Mo; E. *molybdenum*) – microelement cu numărul atomic 24 și masa atomică relativă 95,94. Prezent în cantități foarte mici în scoarța Pământului sub forma unui amestec de opt izotopi, cel mai important fiind Mo-98; radioizotop Mo-99 (timp de înjumătățire 67 ore); emite particule beta. Formează molibdați. Prezent ca **molibdoferredoxină** în componența enzimei NITROGENAZĂ, la bacteriile fixatoare de azot care convertesc N_2 la amoniu, și ca **molibdoflavoproteine** implicate în reducerea asimilatorie a nitratului.

Mollicutes (L. *mollis* = moale, delicat) – diviziune a domeniului Procarya bazată pe prezența și particularitățile de structură ale peretelui celular. Corespunde bacteriilor din genul *MYCOPLASMA*, Gram-negative lipsite de perete celular uniform (Gibson și Murray, 1978) (v. FIRMACUTES ȘI GRACILICUTES).

Molluscum contagiosum – virus (familia POXVIRIDAE) cu virioni mari, în formă de cărămidă ($320 \times 250 \times 200$ nm) și GENOM ADN d.c. (200 kbp). Transmis direct (contact sexual) sau indirect (obiecte); mai frecvent la tineri; oportunist la persoane imunosupresate sau imunodeficiente (SIDA). Produce leziuni unice sau multiple, la față, cap sau în regiunea anogenitală, noduli albicioși (2 mm diametru), duri, care formează în vârf un crater, evidențiind o masă semisolidă, cremoasă care poate fi eliminată prin presiune. Persistă luni sau ani.

monadă (Gr. *monas* = singur) – 1. termenul definește o unitate simplă, indivizibilă (de exemplu, în chimie: atom, element); 2. (biol.) organism unicelular, mobil, flagelat sau amibian, care trăiește liber.

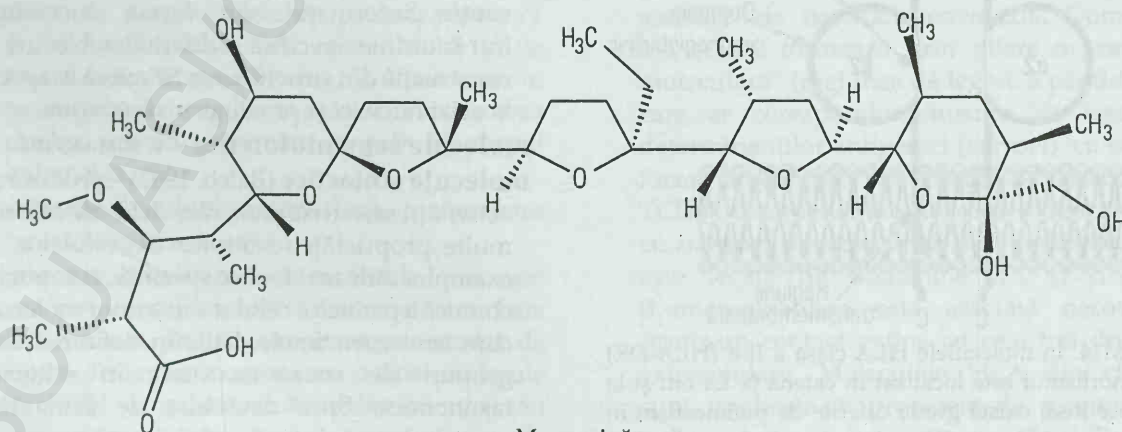
-monas – sufix cu semnificația „o unitate”, „monadă” v. *PSEUDOMONAS*, *HYDROGENOMONAS* etc.

monensină – compus chimic (671 Da) cu rol de ionofor de sodiu, sintetizat de *Streptomyces cinnamonensis*. Inhibă replicarea unor virusuri; antibiotic pentru unele bacterii. Utilizat ca aditiv în hrana puilor de găină. Adăugat în hrana rumegătoarelor, are acțiune antimicrobiană selectivă, inhibând producătorii de H_2 și acid acetic, favorizând MICROORGANISMELE producătoare de acid propionic. Efect global benefic datorită lipsei hidrogenului prin reducerea metanogenezei (30-40%), care înseamnă risipă, asigurând datorită acidului propionic o eficiență crescută în conversia hranei.

Monera (Gr *monera* = solitar, singur) – regn în sistemul de ORGANIZARE A LUMII VII cu cinci regnuri (Whittaker, 1969), care include BACTERIILE (inclusiv cianobacteriile) și „ARHEBACTERIILE”, respectiv toate MICROORGANISMELE procariote, unicelulare solitare sau unicelular-coloniale, cu excepția unui grup micelial (Actinomycetes), cu genomul reprezentat de un CROMOSOM (ADN d.c. circular închis covalent) și PLASMIDE, RIBOSOMI de tip special 70S, mobile prin FLAGELI DE TIP PROCARIOT, prin alunecare sau imobile. Mod de nutriție predominant absorativ. Include organisme chimiosintetizante sau fotosintetizante, autotrofe sau heterotrofe. Reproducere în special prin diviziune simplă, unele prin înmugurire. Fenomene de protosexualitate. Sistem de organizare depășit de evoluția cunoștințelor, dar încă vehiculat frecvent în lucrări generale de biologie și chiar de specialitate. Include cinci filumuri: Cyanophyta, Myxobacteriae, Eubacteriae, Actinomycetae, Spirochaetae.

moniliaze – v. CANDIDOZE.

moniliform – asemănător unui șirag de mărgele.



Monensină

monitorizare (E. *monitoring*) – acțiune de supraveghere a modului de aplicare a unor măsuri stabilite oficial (spre exemplu, în protecția mediului) sau a comportamentului în timp, pe termen scurt, mediu și lung a unor ORGANISME MODIFICATE GENETIC sau produse ale lor acceptate pentru cultivare (plante transgenice) sau comercializare în vederea sesizării celor mai mici efecte negative sau abateri de la normal.

monocarion – (*micol.*) compartiment hifal care conține un singur nucleu.

monocatenar – moleculă de acid nucleic alcătuită dintr-o singură catenă polinucleotidică, de exemplu, cele ce formează GENOMUL UNOR VIRUSURI CA VIRUSUL MOZAICULUI TUTUNULUI, PARVOVIRIDAE, PICORNAVIRIDAE, RETROVIRIDAE, ORTHOMYXOVIRIDAE și PARAMYXOVIRIDAE, bacteriofagul M13 etc. Moleculele de ARNm, ARNr și ARNt sunt, de asemenea, monocatenare sau conțin regiuni dublu-catenare formate prin împerecheri intracatenare, între secvențe complementare.

monocentric – 1. (*genet.*) CROMOSOM care are un singur CENTROMER; 2. (*micol.*) TAL în care există o singură regiune dotată cu funcție de creștere și reproducere (în opoziție cu talurile policentrice: di- sau tricentrice etc.).

monocistronic – ARNm care conține informație genetică corespunzătoare unui singur CISTRON (GENĂ) și care codifică sinteza unei singure catene polipeptidice.

monocit – (*imunol.*) celulă mare (12-15 μ m diametru) din sângele circulant, NUCLEU unic, mare, ovoid sau sferic cu adâncituri, situat central, de origine medulară, provenită de la monoblast și promonocit. Emite expansiuni fine ca niște voaluri ale membranei celulare, corelate cu mobilitatea. Conține GRANULAȚII AZUROFILE (depozite de PEROXIDAZE). Rămân în sânge 12-32 ore (200-800 celule/ml la omul normal) după care trec în țesuturi unde se maturează și diferențiază la MACROFAGE tisulare: celule epitelioide, celule gigante multinucleate (prin fuziune), celule microgliale (în sistemul nervos), celule Kupffer (în ficat), macrofage alveolare (pulmon), osteoclaste (sistemul osos). În procesele inflamatorii numărul lor crește prin amplificarea rezervei de promonocite, scăderea duratei CICLULUI CELULAR și eliberarea mai rapidă în circulație. Celula de origine a sistemului fagocitar mononuclear.

Monocotyledonatae (sin. Liliopsida fostă Liliatae) – clasă de plante (filum Angiospermatophyta) având embrioni cu un singur cotiledon. Includ >65000 de specii

de plante predominant ierboase (exceptând palmierii), între care plante cultivate (grâu, secară, orz, ovăz, porumb etc.), plante ornamentale (crin, lalea, stânjenel, orhidee etc.).

MONOD, Jacques Lucien (1910-1976) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1965), împreună cu André M. Lwoff și François JACOB, pentru descoperirile legate de reglarea genetică a enzimelor și mecanismele de sinteză și natura virusurilor.

monofactorial – caracter fenotipic controlat de o singură GENĂ (monogenic).

monofiletic – grup de TAXONI derivați în cursul evoluției de la o singură linie evolutivă comună (de la un singur taxon ancestral). În sens strict, include specia ancestrală și toți descendenții ei.

monofuncțional – care are o singură funcție sau o singură grupare chimică reactivă.

monoglucide – v. OZE.

monoic (Gr. *monos* = unic, singur; *oikos* = casă; E. *monoecious*) – 1. (*micol.*) organism HERMAFRODIT la care un TAL individual se poate reproduce sexual singur dacă este autocompatibil; 2. (*bot.*) plantă cu flori, cu organe sexuale ♂ și ♀ distincte pe același exemplar (porumb); opus dioic.

monokine – termen generic pentru factorii solubili, biologic activi, produși de MACROFAGE. Acționează ca mediatori de tip hormonal, care stimulează sau inhibă proliferarea și/sau funcțiile a diferite linii celulare; intervin în procesele inflamatorii etc. Denumirea este depășită, fiind înlocuită cu cea de CITOKINE; v. LIMFOKINE.

monomer – molecule de substanțe organice cu greutate moleculară mică și compoziție chimică relativ simplă, care pot fi folosite de celule, prin repetiție, pentru a forma dimeri, trimeri, polimeri sau prin asociere cu alți monomeri diferiți ca subunități de construcție a unor macromolecule. Spre exemplu, nucleotidele pentru construcția acizilor nucleici, aminoacizii pentru proteine, glucidele simple pentru polizaharide etc.

monomit (Gr. *mono* = unic, singur; *mitos* = filament, hifă) – (*micol.*) BASIDIOCARP care constă numai din HIFE GENERATIVE; v. DIMITIC, TRIMITIC.

monomorf (Gr. *monos* = unic; *morphe* = formă) – 1. (*micol.*) FUNGI care produc un singur tip morfologic de ZOOSPORI; 2. organism care este prezent numai într-o singură formă (MORFOTIP).

Mononegavirales – ordin viral care include familiile Bornaviridae, Filoviridae, Paramyxoviridae și Rhabdoviridae. Prezintă

NUCLEOCAPSIDĂ helicală și **GENOM** ARN m.c. linear, de tip «-», monopartit (nsegmentat). **VIRIONUL** conține o ARN **POLIMERAZĂ DEPENDENTĂ** (DIRIJATĂ) DE ARN. Unitatea infecțioasă minimală este **NUCLEOCAPSIDA**, care conține ARN genomic și proteinele N (nucleocapsidă), P (fosfoproteină) și L (polimerază).

mononucleoză infecțioasă (sin. febră glandulară) – infecție virală acută, frecventă la adolescenți („boala sărutului”), produsă de **VIRUSUL EPSTEIN-BARR** (VEB; *HERPESVIRUS UMAN* 4), afectând sistemul limfoid. VEB se multiplică în **LIMFOCITELE B** purtătoare de receptori specifici pentru virus. Boala evoluează cu febră, angină, adenopatie (uneori generalizată), splenomegalie, mononucleoză și limfocitoză (limfoblaste mari în circulație, limfocite atipice mărite cu citoplasmă vacuolată) și evoluție benignă. Asociată cu o concentrație mărită de anticorpi heterofili în ser (REAȚIA PAUL-BUNNELL-DAVIDSOHN pozitivă). În unele regiuni cu **MALARIE** endemică poate evolua ca limfom malign cu celule B (**LIMFOM BURKITT**).

monooxigenaze (sin. hidroxilaze) – grup de **ENZIME** (OXIDOREDUCTAZE; EC 1.13.12.2, EC 1.13.12.3, EC 1.13.12.7 etc.) care catalizează încorporarea unui singur atom de oxigen de la O_2 într-un substrat, celălalt atom fiind redus la H_2O (substrat + O_2 = substrat oxidat + H_2O). Puterea reductoare este furnizată de NADH; V. **HIDROXILAZE**.

monoplanetism (Gr. *monos* = singur; *planetes* = călător) – (micol.) fenomen ce constă în producerea unui singur tip de ZOOSPOR, cu o singură perioadă de „roire” (mobilitate), de către anumite tipuri de FUNGI.

monopodial – amoebă care are un singur PSEUDOPOD (spre deosebire de amoebele polipodiale).

monosom – RIBOSOM individual 70S, la bacterii, respectiv 80S la eucariote, rezultat din legarea subunității 50S (60S) de subunitatea 30S (40S). Rol probabil în inițierea traducerii. Monosomii pot proveni și din disocierea unui polisom.

monospecific – 1. (biosistem.) termenul se referă la un gen care are o singură specie; 2. (imunol.) antiser sau anticorp capabil să reacționeze cu un singur antigen.

monostrat – 1. strat unic de molecule; termen aplicat frecvent **LIPIDELOR** polare, dispuse la interfața aer/apă în sisteme experimentale; 2. strat unic de celule animale, dezvoltate pe o suprafață adecvată sau pe suprafața unui mediu de cultură solidificat, generat de INHIBIȚIA DE CONTACT.

monotip – (biosistem.) 1. orice TAXON reprezentat de un singur tip; 2. grup taxonomic care conține un singur taxon la nivelul ierarhic imediat următor: un gen monotipic conține o singură SPECIE.

monovalent (sin. univalent) – 1. specie chimică având o singură valență; 2. (imunol.) cu o singură specificitate antigenică sau numai cu o specificitate de anticorp; 3. (genet.) CROMOSOM univalent (unic) în cursul MEIOZEI, când sunt prezenți și cromosomi bivalenți, acesta fie că este lipsit de cromosomul omolog, fie rezultă din asinapsie. De exemplu, cromosomul sexual de la un mascul XO de *Drosophila*.

monoxen – (ecol. microorg.) parazit care utilizează o singură specie-gazdă în ciclul său de viață.

monoxid de carbon (CO) – gaz toxic incolor, inodor, solubil în apă și ALCOOL ETILIC. Rezultat din combustia incompletă a carbonului în diferite medii (furnale, în industria chimică sau a cărbunelui etc.), produs de numeroase organisme (bacterii, plante, animale) prin degradarea flavonoidelor și a ciclului porfirinic precum și în gazele de eșapament ale automobilelor. Se combină cu fierul din structura hemoglobinei, formând carboxihemoglobina, blocând preluarea O_2 . Se combină și inhibă citocrom-oxidaza. Oxidat la CO_2 de CARBOXIDOBACTERII care îl pot utiliza ca unică sursă de CARBON și energie. Prezent în diferite tipuri de sol, deșeuri organice și gunoaie, în stratul superior de nămol al apelor poluate.

monozaharid – glucid simplu alcătuit din carbon și apă („carbohidrat”) legate covalent în proporție de 1:1, care nu poate fi hidrolizat în subunități glucidice mai mici sub acțiunea acizilor diluați. Are formula empirică $C_n(H_2O)_n$ sau $(CH_2O)_n$; în funcție de numărul atomilor de carbon pot fi: trioze, tetroze, pentoze, hexoze ș.a.m.d. Sunt alcooli polihidrici care conțin o grupare aldehidică (ALDOZE) sau o grupare cetonică (CETOZE). Cele mai importante sunt pentozele și mai ales hexozele pentru rolul lor esențial în METABOLISM. Glucoza ($C_6H_{12}O_6$) reprezintă sursa principală de energie pentru organismele superioare. Poate exista fie ca structură lineară, fie sub forma a două structuri semiactal ciclice diferite: glucopiranoza (frecventă, stabilă) și glucofuranoza (rară, instabilă). Prezintă activitate optică, putând fi dextrogiră (D) sau dextro-rotatorie (de exemplu, D-GLUCOZĂ) și respectiv levogiră (L) sau levo-rotatorie (de exemplu, L-glucoză) pentru lumina polarizată. Aldozele și cetozele

seriei L sunt imaginea în oglindă a celor din seria D. D-glucopiranoza este un semiacetal intramolecular, în care gruparea hidroxil de la atomul de carbon 5 a reacționat cu carbonul 1 aldehydic, care devine astfel asimetric. În acest fel, D-glucopiranoza poate exista sub două forme stereoizomere, **anomerii** α și β , care diferă numai prin configurația atomului de carbon carbonilic (din poziția 1) sau **carbonul anomer**. Cetozele cu cinci sau mai mulți atomi de carbon prezintă, de asemenea, forme anomerice α și β , în care gruparea hidroxil a atomului de carbon 5 reacționează cu gruparea carbonilică din poziția 2 și formează un ciclu furanozic; ciclul format de D-FRUCTOZĂ este D-fructofuranoza, un semiacetal intramolecular cu anomerii α și β . Monozaharidele reprezintă cel mai important bloc de construcție pentru oligo- și polizaharidele biologice.

MONTAGNIER, Luc (1932) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2008), împreună cu Françoise BARRÉ-SINOSSI, pentru descoperirea VIRUSULUI IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1 (VIH-1).

montmorillonit – mineral argilos bogat în siliciu, conținând Mg, Al și Fe. Puternic absorbant, interacționează cu MICROORGANISMELE din sol.

moonlighting proteins (E. moonlight = lumina lunii) – termenul se referă la proteine care au mai multe roluri în organism. Astfel, ENZIMELE glicolitice citosolice ale bacteriilor, de exemplu, gliceraldehid-3-fosfat-dehidrogenaza și ENOLAZA care, după ce au fost secretate în afara celulelor, funcționează și ca ADEZINE.

MOORE, Stanford (1913-1982) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1972), împreună cu William H. STEIN, pentru contribuția la înțelegerea conexiunii dintre structura chimică și activitatea catalitică a centrului activ din molecula de ribonuclează.

mor – (*ecol.*) tip de sol de suprafață foarte acid, caracteristic pădurilor de conifere separat net de stratul mineral subiacent. Lipsit de activități microbiene, cu excepția fungilor, în prezența materiilor organice în curs de descompunere.

Moraxella – gen de bacterii Gram-negative, în formă de bacili (subgenul *Moraxella*) sau de coci (subgenul *Branhamella*), prezente pe mucoase la om și animale, lipsite de FLAGELI. Mobile prin „contracții celulare spasmodice” (*twitching*). Unele specii pot fi accidental patogene pentru om (infecții oculare, respiratorii, genito-urinare, keratite, abcese etc.). Uneori pot fi prezente în sânge, lichid cefalorahidian, urină, lichid sinovial. Specia tip: *Moraxella lacunata*. Alte specii: *M. moniliquefaciens*, *M. pyruvica*,

M. osloensis, *M. phenylpyruvica*, *M. urethralis*, *M. catarrhalis*. Unele specii *M. caviae*, *M. cuniculi* și *M. oris* au fost descrise ca „false neisserii”.

morbiditate (L. *morbidus* de la *morbus* = boală) – incidența (frecvența) unei anumite boli într-o colectivitate, dintr-o anumită localitate raportată la numărul populației respective (per 100000 sau per milion/an).

Morbillivirus (L. *morbillus*, diminutiv de la *morbus* = boală) – gen din familia PARAMYXOVIRIDAE. „Specia” tip: VIRUSUL RUJEOLEI (diametru ~18 nm), cu NUCLEOCAPSIDĂ helică și cu înveliș extern purtând HEMAGLUTININE.

mordant – substanțe chimice care au rolul de a intensifica o colorație sau, în unele cazuri, de a o face posibilă. Au o afinitate puternică atât față de colorant cât și față de substrat; sensibilizează substratul cu care face o combinație stabilă, mărindu-i selectivitatea pentru colorant și produc cu acesta un precipitat intens colorat. În felul acesta se formează o triplă combinație colorată stabilă (substrat/mordant/colorant), care rezistă agenților decoloranți.

morfogeneza – 1. proces de determinare a formei; 2. ansamblul proceselor de dezvoltare și modificare, de la celulele cele mai simple (care derivă din diviziunea oului fertilizat) la forma embrionului sau a oricărei părți din el, până la celulele, țesuturile și organele înalt diferențiate ale organismului adult. Morfogeneza și DIFERENȚIEREA sunt influențate direct de activitatea genelor și indirect de o serie de alți factori; 3. (*virol.*) proces de asamblare (maturare) a VIRIONILOR prin care, încă în faza de sinteză a proteinelor tardive, GENOMURILE nou-formate și proteinele capsidale sunt asamblate pentru a forma structura organizată a particulei virale mature. Relativ puțin cunoscut datorită rapidității cu care are loc *in vivo*. În cazul virusurilor mici, direcțiile de asamblare a CAPSIDEI sunt o consecință a CONFORMAȚIEI constituenților săi, a proprietăților lor de legare și geometrie, suficiente pentru a „construi” o anumită formă definită printr-un proces de AUTOASAMBLARE. În cazul virusurilor mari, morfogeneza este condiționată de o anumită succesiune particulară în procesul de adăugare a diferitelor proteine și de menținere a acestei ordini.

Morfologie – domeniu tradițional al științelor biologice care studiază aspectul exterior (forma) și structura internă a organismelor vii.

morfospecie – (*biosistem.*) concept reduționist de definire a SPECIEI bazat numai pe caractere morfologice, fără a lua în considerare alți factori biologici.

„morfotip” (E. *morphotype*) – denumire nerecomandată pentru formă morfologică, în general stabilă, caracteristică pentru un anumit organism dat; v. MORFOVAR.

morfovar – TAXON infrasubspecific reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeași SUBSPECIE care au anumite caracteristici morfologice. Denumire veche, nerecomandată: „morfotip”.

Morgan (simbol M) – (genet.) unitate de măsură a distanței relative dintre două GENE situate pe același CROMOSOM. Denumită în onoarea geneticianului Thomas H. MORGAN. Se determină prin studiul recombinărilor între doi markeri. 1 M corespunde unei frecvențe de CROSSING-OVER de 100%. O frecvență de 10% corespunde la un decimorgan (dM), iar cea de 1% la un centimorgan (cM).

MORGAN, Thomas Hunt (1866-1945) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1933) pentru descoperirile sale privitoare la rolul CROMOSOMILOR în ereditate și pentru cartarea GENELOR.

moroni – (genet. *microorg.*) elemente genetice descrise inițial la BACTERIOFAGII lambda, dobândite prin transfer genetic recent, conținând GENE cu funcții neînrudite cu genele înconjurătoare. Sunt, în general, neutre pentru RECEPTOR deși, în anumite condiții, pot favoriza o mai bună adaptare a fagului sau a altor virusuri. Denumirea de **moron** indică faptul că genele adăugate GENOMULUI fagic conțin mai mult ADN (*more DNA*) decât normal, adică atunci când lipsesc (Hendrix și colab., 2000).

motiv (E. *motif*) – scurte substructuri regulate ale unor DOMENII din structura terțiară a proteinelor, formate prin interacțiunile dintre două sau trei segmente α -helicale și/sau β -pliate, care sunt situate în regiuni apropiate de-a lungul catenei polipeptidice. Un domeniu structural este format din 100-150 de aminoacizi în diferite combinații de motive. Cele mai importante sunt $\alpha\alpha$, $\alpha\beta$, $\beta\beta\beta$ sau $\beta\alpha\beta$ sau cele tip buclă în ac de păr (*hairpin loop*). Prezența „motivelor” indică o arhitectură moleculară particulară, tridimensională, și este asociată cu o proprietate funcțională specifică. Când același motiv este prezent în diferite proteine, servește de regulă aceluiași scop și are, în unele cazuri, caracter de „semnătură” pentru anumite funcții specifice.

motiv antigenic – structură sau ansamblu de structuri ale unui ANTIGEN, care participă în combinarea acestuia cu o populație de anticorpi. Reprezintă cea mai mare unitate de structură recunoscută de o populație de anticorpi.

motiv zinc – v. ZINC FINGER.

mottle (marmorare/împeștrire) – termen generic englez utilizat pentru a descrie aspectul leziunilor prezente pe frunze în urma infecțiilor sistemice virale, sub forma unor pete adesea difuze cu două sau mai multe culori.

mozaic fluid – v. MODELUL MOZAICULUI FLUID.

mozzarella (dim. derivat probabil de la *mozza* = caș proaspăt, sau într-un dialect sud-italian de la *scamozzata* = brânză în formă de minge) – brânză proaspătă produsă inițial din lapte de bivoliță în secolul al XII-lea în mediile mănăstirești și, în secolul al XVI-lea, artizanal. Tehnologiile moderne utilizează laptele de vacă, încălzit la 50-55°C, însămânțat cu tulpini termofile selecționate de *Streptococcus lactis*, *S. thermophilus* și *Lactobacillus bulgaricus*. Condiționat în forme ovalare sau sferice și livrate pentru a-i menține prospețimea optimă (2-3 zile) în zerul propriu. Consistența de „cauciuc”, agreată de unii consumatori, este considerată, în realitate, un defect de fabricație.

ms – milisecundă.

msec – abrev. pentru milisecundă.

mucegaiuri (E. *mold*; E. americană *mould*) – (micol.) FUNGI filamentosi larg răspândiți în natură, cu celule vegetative în formă de HIFE fine (structuri tubulare), care formează prin creștere și ramificare o serie de ramificații ce se întretes, rezultând o păslă compactă. Unele HIFE sunt neseptate (CENOCITICE) și conțin citoplasmă și numeroși NUCLEI (până la câteva sute). Uzual, mișcările citoplasmice active în hife sunt dirijate în direcția extremității hifelor, care reprezintă și direcția de creștere. Porțiunile mai vechi sunt vacuolate și eventual lipsite de citoplasmă. În cazul hifelor septate, separate de pereți transversali, mișcarea citoplasmică se realizează prin intermediul porului situat în centrul septului transversal. Nucleii au o mare plasticitate, care le permite să străbată porul central. Multiplicarea se poate face în primul rând asexuat, când unele ramificații hifale – CONIDIOFORI – ridicate pe suprafața MICELIULUI formează CONIDII (spori asexuați) rezistente la condiții defavorabile, care colorează la maturitate miceliul în negru, albastru-verzui, roșu, galben sau brun. CONIDIILE au rol și în dispersarea mucegaiurilor în natură. Sporii sexuați rezultă fie din fuziunea unor gameți unicelulari, fie din hife specializate (GAMETANGE). Sporii sexuați se pot forma și prin fuziunea a două celule haploide, cu formarea unei celule diploide, care prin MEIOZĂ și MITOZĂ produc spori individuali: ASCOSPORI sau BASIDIOSPORI,

rezistenți la uscăciune, temperatură, substanțe chimice. Din punct de vedere practic, unele mucegaiuri au rol important deoarece produc pagube economice prin bolile numeroase ale plantelor, prin degradarea lemnului, hârtiei etc. sau din contră, datorită utilizării lor în industria chimico-farmaceutică și în biotehnologie (*Penicillium*, *Aspergillus niger* etc.) sau în industria alimentară.

mucegaiuri de apă (*E. water moulds*) – denumire atribuită, de regulă, unor FUNGI miceliali din filumul Oomycota, aparținând ordinelor Saprolegniales și Leptomitales.

mucigel – strat mucilaginos format dintr-un amestec de polizaharide complexe de tip pectinic, prezent ca produs al celulelor epidermice. Frecvent populat de bacterii are rol protector, favorizează creșterea rădăcinilor în sol, eliberarea de substanțe din plante și absorbția de nutrienți, aderența de particulele de sol etc.

mucilagi – grup mare de polizaharide complexe (**proteoheteroglicani**, care conțin frecvent acizi uronici), prezente pe suprafața semințelor și în peretele celular al plantelor acvatic. Funcție protectoare și probabil de adeziv, favorizând „ancorarea” plantelor de substrat. Consistență tare în stare uscată sau mucoasă și „umflată” în mediu umed.

mucinază – v. HIALURONIDAZĂ.

mucine – grup de glicoproteine cu greutate moleculară mare (>500 kDa), secretate de celulele diferitelor mucoase. Prezente în salivă, stomac și intestin. Formează un strat mucos care tapetează mucoasele gastrice și intestinale, alcătuind un strat protector ce împiedică interacțiunea agenților patogeni cu celulele epiteliale. Ar avea și un rol neutralizant pentru toxine. Formează un strat molecular pe suprafața MICROORGANISMELOR care împiedică fenomenele de aderență. Elimină bacteriile care nu se pot adapta condițiilor de sub pelicula formată la granița dintre mucus și epiteliu. Cele din intestinul uman conțin 5179 de aminoacizi (539,70 kDa).

mucocist (corp mucifer sau mucigen) – (*protozool.*) organit prezent la multe ciliate și la unele flagelate, format prin invaginarea membranei externe sub forma unui mic sac, care eliberează material mucoïd printr-un por situat la suprafața celulelor. Rol probabil în formarea peretelui CHIȘTILOR.

mucoïd – 1. substanță similară MUCINELOR; 2. coloniile bacteriene mucoïde au o consistență mucoasă, datorită cantității mari de material capsular.

mucopeptid (sin. glucozaminopeptid, glicopeptid, mucocomplex, mureină) – heteropolimer compus dintr-o componentă glucidică (GLICAN) și una peptidică, prezent în peretele celular bacterian, cu excepția genului *MYCOPLASMA*, a formelor L și a MICROORGANISMELOR halofile extreme; v. PEPTIDOGLICAN.

mucron – (*protozool.*) regiune diferențiată a extremității anterioare a gregarinelor septate, prin intermediul căreia parazitul în curs de dezvoltare rămâne legat de celula-gazdă.

mull – (*ecol. microorg.*) tip de sol de pădure în care materia organică este amestecată cu solul mineral, fără un strat evident de HUMUS.

MULLER, Hermann Joseph (1890-1967) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1946), pentru descoperirea producerii mutațiilor sub acțiunea iradierii cu raze X.

MULLIS, Kary B. (1944) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1993) pentru introducerea tehnicii PCR (reacția de polimerizare în lanț) și contribuțiile la dezvoltarea metodelor de studiu ale ADN.

multicopy plasmids – v. MULTIPLICITATEA PLASMIDELOR.

multienzimatic – epitet pentru agregat, complex, sistem de ENZIME distincte, care catalizează o serie de reacții consecutive dintr-o anumită CALE METABOLICĂ și care rămân, de regulă, asociate în cursul tehnicilor de purificare; se deosebesc de enzimele multifuncționale de la eucariote, la care activitățile enzimatic diferite sunt asociate cu DOMENII diferite ale unui singur polipeptid; v. COMPLEX ENZIMATIC.

multienzimă – proteină care posedă două sau mai multe funcții catalitice autonome, determinate de domenii catalitice diferite, datorită unor subunități distincte, unor părți distincte ale catenei polipeptidice (DOMENII) sau amândurora. Definiția exclude ENZIMELE care catalizează reacții diferite la același situs catalitic.

multifactorial (sin. polifactorial; poligenic) – caracter fenotipic controlat prin acțiunea integrată a mai multor GENE independente. Această particularitate ar explica variațiile cantitative ale exprimării sale, pe baza presupunerii că fiecare activitate a genelor individuale ar avea un efect aditiv asupra manifestării caracterului respectiv.

multifuncționalitatea toxinelor bacteriene – numeroase toxine bacteriene sunt proteine cu activități versatile multiple, având efecte celulare pleiotrope care includ: 1) permeabilizarea

MEMBRANEI PLASMATICE a celulelor eucariote; 2) formarea de canale transmembranare care permit internalizarea lor; 3) blocarea EXOCITOZEI; 4) alterarea transducției semnalelor celulare, a proprietăților CITOSCHELETULUI celular și a proliferării celulare. Acționează prin alterarea unei singure ținte celulare, cu efecte multiple directe sau indirecte, sau pe ținte moleculare multiple. Unele acționează enzimatic modificând moleculele-țintă sau producând activități biochimice multiple, fiecare cu alt rezultat intracelular. Adesea, au domenii efectoare multiple, fiecare cu efect distinct asupra celulelor-gazdă. Toxina de la *Bordetella pertussis* (ADENILAT-CICLAZA: CyaA), reprezintă un tip de toxină multifuncțională cu domenii efectoare multiple: **domeniul C-terminal** codifică o parte din proteina care produce hemoliza eritrocitelor, prin formarea de canale selective cationice în membrana celulelor eucariote; **domeniul N-terminal** codifică adenilat-ciclaza care, activată de CALMODULINĂ, catalizează sinteza unor mari cantități de AMP CICLIC și are efecte multiple asupra fagocitelor, alterează chemotaxia și răspunsul oxidativ, favorizează colonizarea căilor respiratorii și induce APOPTOZA. Din categoria toxinelor multifuncționale fac parte toxinele: Shiga, holera, pneumolizina de la *Streptococcus pneumoniae*, toxina letală de la *BACILLUS ANTHRACIS*, ENTEROTOXINA de la *Clostridium perfringens*, ExoS și ExoT de la *Pseudomonas aeruginosa*, VacA de la *HELICOBACTER PYLORI* etc.

multigenic – (*genet.*) caracter ereditar controlat de ALELELE mai multor GENE.

multimer – compus format din mai multe subunități; proteină formată din mai multe polipeptide.

multiplicitatea infecției – (*virol.*) raportul dintre numărul virionilor și cel al celulelor sensibile (un număr ridicat corespunde unui număr mai mare de particule virale infecțioase per celulă). În cazul unui raport ridicat, durata fazei de replicare exponențială este mai scurtă și transformarea celulelor de către virusurile ADN este favorizată. Importantă în studiile experimentale. Multiplicitatea medie necesară pentru infecție este în cazul unor BACTERIOFAGI de trei virioni pentru o celulă bacteriană.

multiplicitatea plasmidelor (*E. copy number*) – numărul PLASMIDELOR de același tip într-o celulă bacteriană poate varia între o copie (în cazul celor integrate în CROMOSOMUL gazdei) și peste 50 de copii, constant sau variabil, în funcție de tipul de control (STRINGENT sau RELAXAT) și de

starea fiziologică a BACTERIILOR. Plasmidele mari de tip CONJUGON sunt păstrate în număr mic (1-3), iar cele mici de tip neconjugativ în număr mare (10-50 copii per celulă).

multiseriat – aranjarea celulelor într-un TRIHOM în mai multe șiruri ca rezultat al diviziunii lor în mai multe planuri.

Multivalvulida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa MYXOSPORA, filum MYXOZOA) având spori cu trei sau mai multe valve și o capsulă polară pe valvă, grupate la un singur pol al sporului. Include genurile: *Hexacapsula*, *Kudoa* și *Trilospora*.

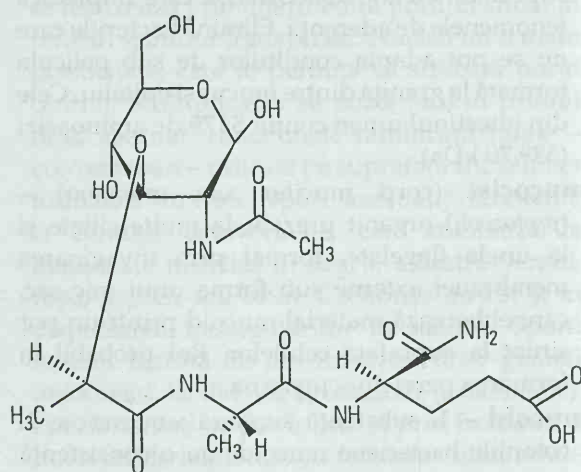
mumps (*F. oreillons*) – infecție virală (**parotidită epidemică**) produsă de PARAMYXOVIRUS, transmisibilă, în special la copii, cu febră, tumefiere uni- sau bilaterală simultană sau succesivă a glandelor salivare, în special parotide; dureri locale. Risc de complicații (orhite, pancreatite, meningite). Imunitate solidă de lungă durată.

muramidază – v. LIZOZIM.

muramil-dipeptid (MDP) – fragment de PEPTIDOGLICAN (*N*-acetil-muramil-L-alanil-D-izoglutamină), izolat din peretele BACTERIEI *Mycobacterium tuberculosis*, ca și al unor specii atipice (*M. kansasii*) sau saprofite (*M. smegmatis*, *M. phlei*), care înlocuiește celulele bacteriene întregi din ADJUVANTUL FREUND complet, evitând dezavantajele acestuia. Este activ în soluție apoasă și chiar după administrarea orală. Comercializat sub denumirea de *Murabutide* (ester butilic al MDP); obținut prin sinteză chimică.

mureină (*L. murus* = perete) – denumire alternativă pentru PEPTIDOGLICAN.

muriform – (*micol.*) spor fungic compartimentat de septuri transversale și longitudinale, ca la dictiospori.

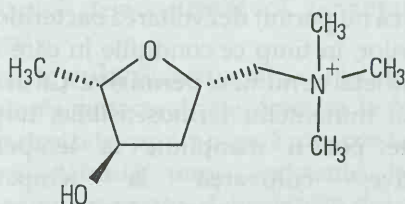


Muramil-dipeptid

MurNAc – abrev. pentru ACID MURAMIC (acid *N*-acetilmuramic).

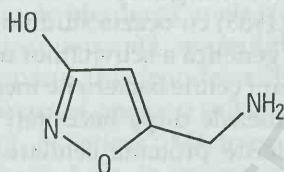
muropeptide – produse rezultate din hidroliza PEPTIDOGLICANULUI sub acțiunea MURAMIDAZEI. În funcție de migrarea lor în cursul cromatografiei, cele obținute de la *ESCHERICHIA COLI* sunt notate de la C₁ la C₈. Unele, de exemplu, GlcNAc și MurNAc sunt subunități monomere (C₅ și C₆) legate de peptide scurte. Altele sunt dizaharide (GlcNAc-MurNAc).

muscarină – (*micol.*) MICOTOXINĂ produsă de *Amanita muscaria* și *Inocybe* spp., derivat tip amoniu cuaternar al tetrahidrofuranului. Halucinogen datorită probabil unui aminoacid modificat (acid ibotenic) sau a derivatului



său (MUSCIMOL). Produce lăcrimare, vedere confuză, bradicardie, hipotensiune, salivă adundată. Intoxicații letale la om. Toxic pentru insecte.

muscimol – (*micol.*) compus halucinogen (5-aminometil-3-hidroxiizoxazol) produs de



FUNGI ca *Amanita muscaria*; acțiune puternic depresivă asupra sistemului nervos central.

mushrooms – denumire ambiguă: pentru unii cercetători termen generic ce desemnează FUNGII filamentosi, care formează CORPI FRUCTIFERI de mari dimensiuni, și includ fungi (ordinul Agaricales) comestibili, de exemplu, *Agaricus brunnescens* (*A. bisporus*), *Pleurotus* spp., *Lentinula* spp., pe de o parte, și fungi toxici, pe de altă parte. Pentru unii cercetători englezi, termenul este limitat la ciupercile comestibile. Unii fungi din această categorie trăiesc în MICORIZE, alții pe materia organică din sol sau pe trunchiul arborilor. Produc spori sexuați – BASIDIOSPORI – care sunt dispersați de curenții de aer, pentru a iniția noi creșteri miceliale pe substraturi favorabile. MICELIUL haploid crește extensiv, dar nu produce corpi fructiferi decât după fuziune cu un alt miceliu și generarea unei celule cu doi nuclei (DICARION). HIFELE

dicariotice cresc împreună, formează inițial primordii ale ciupercii și într-un timp scurt corpi fructiferi (ciuperci cu pălărie).

mutabil – cu tendința de a suferi modificări (mutații).

mutageneză dirijată – (*genet. microorg.*) tip de manipulare genetică constând în modificarea unor gene la nivelul unui anumit situs precis, dorit de experimentator. Implică, cel mai adesea, înlocuirea unui aminoacid cu altul, într-o poziție determinată dintr-o proteină, permițând urmărirea consecințelor asupra structurii și activității produsului final; v. MUTAGENEZĂ LA SITUS SPECIFIC.

mutageneză la situs specific (*E. site-specific mutagenesis*) – tehnică moleculară utilizată pentru a examina efectul modificării unui anumit aminoacid din structura unei proteine, prin schimbarea unui nucleotid din structura GENEI studiate. Molecula modificată este reintrodusă prin transformare într-o celulă vie în culturi, unde va fi replicată, obținând după segregare catene mutante și normale (non-mutante). În general, frecvența celulelor mutante este mică datorită intervenției sistemelor de reparație celulară din celula-receptoare. Tehnica este utilă deoarece permite stabilirea rolului specific al aminoacidului schimbat din proteina modificată prin mutație și stabilirea secvențelor din moleculele de proteină și/sau ADN, esențiale pentru asigurarea unei anumite funcții.

mutageneză prin interpozon – tehnică de mutageneză, constând în introducerea unei secvențe-marker (de exemplu, o serie de GENE de rezistență la antibiotice, încorporate în prealabil într-o plasmidă-vector) în structura unei gene, cu scopul de a întrerupe cadrul normal de citire a informației, împiedicând exprimarea normală a unei proteine. Pierderea proteinei respective este corelată cu apariția rezistenței la antibiotice.

mutageni – agenți fizici sau chimici capabili să intensifice evenimentele mutaționale, măbind mult rata apariției lor deasupra nivelului considerat de bază al mutațiilor spontane. Agenții fizici sunt reprezentați de RADIAȚIILE ULTRAVIOLETE ($\lambda = 254$ nm), radiațiile ionizante (α , γ , β etc.) și de temperatura ridicată (care mărește rata mutațiilor spontane). Agenții chimici sunt reprezentați de: ANALOGHI BAZELOR (5-bromouracil, 2-bromodeoxiuridina), AGENȚII ALCHILANȚI (*N*-iperită, dietil-*D*-dimetilsulfat, metil-metansulfat, nitrozoguanidină), HIDROXILAMINA, ACIDUL NITROS, AGENȚII INTERCALANȚI CA ACRIDINELE (proflavina,

ACRIDIN-ORANJ)). Mecanismele de acțiune sunt variate de la mimarea structurii bazelor azotate normale și încorporarea lor în ADN, lezarea bazelor, producerea de împerecheri greșite ale bazelor, distrugerea perechilor de baze, intercalarea în structura ADN etc. sau prin acțiuni indirecte. Sensibilitatea diferitelor organisme la acțiunea mutagenilor este variată. În general, regiunile monocatenare (generate în cursul replicării) sunt mai sensibile decât cele dublu-catenare. Acțiunea lor poate fi contracarată de sistemele de reparație celulară.

mutan – polizaharid (glucan insolubil în apă) produs de *Streptococcus mutans* component al plăcii dentare, cu rol în geneza cariilor.

mutant(ă) – GENĂ, CROMOSOM, organism sau populație, care în urma uneia sau mai multor MUTAȚII diferă de TIPUL SĂLBATIC corespunzător.

mutantă leaky – V. MUTANTĂ „PERMEABILĂ”.

mutantă pawn (E. *pawn* = zălog) – mutantă de *PARAMECIUM*, care se poate deplasa numai înainte, incapabilă să se întoarcă pentru a scăpa de stimulii nocivi. Deficiența are ca substrat o modificare la nivelul canalului de Ca^{2+} sensibil la voltaj din membrana ciliară.

mutantă „permeabilă” (E. *leaky mutation*; F. *mutation fuyante*) – tip de mutație determinată de inactivarea parțială a unei secvențe genetice, având ca rezultat o exprimare redusă, subnormală a GENEI. Implică apariția unei gene (sau proteine) a căror funcție nu este complet anulată și care păstrează o anumită activitate reziduală.

mutantă rec⁻ – (genet. *microorg.*) categorie de mutante radiosensibile, defecte din punctul de vedere al capacității de recombinare, la care sunt afectate unele din ENZIMELE ce participă în mod natural la procesele de „rupere și reunire” asociate cu fenomenul de *CROSSING-OVER*.

mutantă semiconstitutivă – tip de mutantă în care reglarea negativă este parțial pierdută, în așa fel încât o anumită GENĂ este exprimată în absența inductorului, dar la un nivel scăzut comparativ cu mutantele constitutive. În prezența inductorului, revin la capacitatea de exprimare corespunzătoare tipului constitutiv.

mutante auxotrofe – mutante având incapacitatea de a sintetiza un metabolit esențial. Ca urmare, nu se pot dezvolta decât dacă substratul respectiv este prezent ca atare în mediul de cultură.

mutante avirulente – apar în urma pierderii unora din atributele celulei bacteriene care asigură puterea de invazie (capacitatea de

sinteză a agresinelor, invazinelor etc.) sau rezistența la acțiunea forțelor de apărare ale gazdei (capsula etc.).

mutante „comportamentale” – tip de mutante bacteriene mobile care, datorită modificării mutaționale a informației genetice, devin defecte la nivelul unor sisteme de detecție, pierzând capacitatea de a reacționa la anumite substanțe. De exemplu, mutantele nechemotactice, areactive la ATRACTANȚI și REPELENȚI.

mutante condiționat letale (E. *conditional lethal mutations*) – tip de mutație care nu se exprimă decât în anumite condiții de mediu; condițiile în care mutația letală se exprimă ca atare se numesc **restrictive** sau **nepermissive**, pentru că nu permit dezvoltarea bacteriilor sau virusurilor, în timp ce condițiile în care nu se exprimă letal se numesc **permissive**. Ca urmare, în cazul mutantelor termosensibile, tulpinile mutante pot fi menținute la temperaturi permissive; cultivarea la temperaturi nepermissive se face numai pentru a analiza fenotipul mutant.

mutante de rezistență – tip de MUTAȚIE care conferă toleranța față de substanțele antimicrobiene și, în mod particular, față de antibiotice și chimioterapice. Au importanță deosebită în patologia umană și animală.

mutante „neinteligente” – descrise de Jacob și Monod (1963) cu ocazia studiilor referitoare la reglarea genetică a activităților metabolice la BACTERII, sunt celule bacteriene incapabile să-și ajusteze sintezele după necesități și, ca atare, produc diferite proteine celulare în cantități mari chiar atunci când nevoile celulei sunt mici sau nule. Risipa de energie cheltuită scade în mod evident viteza lor de creștere.

mutante petite – categorie de mutante prezente la LEVURI, studiate mai ales la *Saccharomyces cerevisiae*, care produc colonii anormal de mici pe AGAR, în comparație cu tulpinile sălbatice, datorită unor mutații care afectează funcțiile MITOCONDRIILOR având drept consecințe anularea sintezei proteinelor mitocondriale, absența METABOLISMULUI respirator, dezvoltare în ANAEROBIOZĂ prin procese fermentative mai puțin eficiente și rată lentă de creștere. Dacă o mutantă *petite* este încrucișată cu o celulă sălbatică, ZIGOTUL diploid conține ambele tipuri de mitocondrii, dar întrucât mutantele se divid mai lent ele pierd în timp competiția cu celulele sălbatice. În raport cu tulpinile sălbatice al căror GENOM este notat convențional ρ^+ (ρ^+), mutantele *petite* pot fi nucleare sau citoplasmice. Mutantele *petite* nucleare (segregaționale), care

pot fi induse cu radiații UV, afectează GENE nucleare ce codifică cele mai multe proteine mitocondriale. Încrucișarea lor cu tulpinile de tip sălbatic produce celule progene în care GENOTIPUL mutant și cel sălbatic sunt în raport de 1:1. Mutantele *petite* citoplasmice sunt de două tipuri: 1) mutantele *petite* supresoare (ρ^-), determinate de DELEȚIA celei mai mari părți din ADN mitocondrial (50-90%) deși ceea ce s-a păstrat poate fi uneori amplificat; încrucișarea lor cu tipul sălbatic produce celule progene care au numai genotip *petite*; genotipul sălbatic a dispărut prin supresie; 2) mutantele *petite* neutre (ρ^0), induse de agenți mutageni intercalanți, sunt complet lipsite de ADN mitocondrial; încrucișarea lor cu tulpinile sălbatice demonstrează că genotipul ρ^0 este recesiv.

mutante *poky* (E. *poky* = mic, sărăcăcios) – tip de mutante mitocondriale descrise la *Neurospora* caracterizate printr-o rată de creștere foarte lentă datorită unor deficiențe la nivelul lanțului respirator, determinate de MUTAȚII în gena *mi-1* (*maternal inheritance-1*) localizată în ADN mitocondrial. Datorită probabil absenței MITOCONDRIILOR în microconidiile cu caracter de ♂, transmiterea la PROGENI, în urma proceselor de sexualitate, s-ar face numai de la partenerul ♀ (ascogonial).

mutante prin deleție – tip de mutante determinat de pierderea uneia sau mai multor baze dintr-o secvență nucleotidică normală. Dacă numărul nucleotidelor pierdute este nedivizibil cu trei, are loc o MUTAȚIE prin defazare (*frame-shift mutation*). Mărimea segmentului pierdut variază de la un nucleotid (mutație punctiformă prin microdeleție) până la ~1% din GENOM la *ESCHERICHIA COLI* (macrodeleție). Mărimea maximă a delețiilor depinde de importanța secvenței pierdute pentru viabilitatea BACTERIILOR. Microdelețiile sunt susceptibile de anulare prin RETROMUTAȚIE.

mutante prin transversie – tip de mutante rezultate prin înlocuirea unei PURINE (A, G) cu o PIRIMIDINĂ (C, T) sau invers.

mutante prin tranziție – tip de mutante rezultate prin substituirea unei PURINE cu altă purină (A \rightleftharpoons G) sau a unei baze pirimidinice cu altă PIRIMIDINĂ (C \rightleftharpoons T).

mutante selectabile (E. *selectable mutations*) – mutante care conferă un anumit avantaj tulpinilor ce le posedă și care sunt ușor de depistat în anumite condiții de mediu modificate, în așa fel încât descendenții lor se pot dezvolta foarte bine, putând înlocui populațiile parentale. Mutantele rezistente

la antibiotice se pot dezvolta în medii cu concentrații letale de antibiotice pentru celulele parentale. Selecția lor este ușoară chiar dacă se găsesc în număr foarte mic într-o populație densă (milioane sau miliarde) de celule normale. Mutantele neselectabile, cum sunt cele cu modificări de pigmentare, sunt greu de evidențiat în laborator, chiar dacă modificarea mutațională le conferă anumite avantaje în mediile naturale. Evidențierea lor este posibilă numai prin examinarea unui număr foarte mare de colonii, pentru detectarea celor modificate, prin operațiunea numită *screening*.

mutasinteză – procedeu utilizat în practică pentru producerea de noi antibiotice sau substanțe terapeutice; constă în utilizarea de MICROORGANISME mutante, la care a fost blocată o anumită cale biosintetică naturală pentru a fi deviată (și dirijată) cu ajutorul unui substrat nenatural de la etapa în care a fost întreruptă până la faza sa finală, asigurând obținerea unui compus dorit.

mutatest – V. TESTUL AMES

mutator – 1. GENĂ mutantă, de exemplu, genele *mutD* și *mutT* de la *ESCHERICHIA COLI*, care măresc rata MUTAȚIILOR spontane a uneia sau a mai multor gene. Acțiunea lor poate fi limitată la anumite alele sau căi mutaționale; 2. tulpină bacteriană cu rată de mutație ridicată; 3. BACTERIOFAG mutator: fag care mărește frecvența mutațiilor în celulele bacteriene pe care le infectează (BACTERIOFAGUL MU).

mutație – 1. modificare spontană cu caracter nedirijat, care survine brusc în structura unor determinanți genetici; afectează o parte din informația genetică a organismului, ducând la apariția unui GENOTIP „mutant”, transmisibil ereditar, care exprimă un FENOTIP diferit de cel normal („sălbatic”). La nivel molecular, reprezintă alterarea în general permanentă a secvenței bazelor în acidul nucleic din GENOMUL viral (ADN sau ARN) sau al organismelor (CROMOSOMI sau PLASMIDE), indiferent dacă au sau nu un efect fenotipic vizibil. Pot fi MUTAȚII SPONTANE (datorită unor cauze „necunoscute”, în condiții de mediu obișnuite și fără intervenția unui factor decelabil) sau MUTAȚII INDUSE, (produse sub acțiunea unor factori de mediu, acționând ca agenți mutageni, care le măresc mult rata de apariție în raport cu nivelul considerat de bază al mutațiilor spontane); 2. în sens larg – neconvențional – orice modificare a secvenței nucleotidice lineare normale a unui genom, independent de reacțiile moleculare care au provocat-o și independent dacă această modificare a avut sau nu drept consecință o

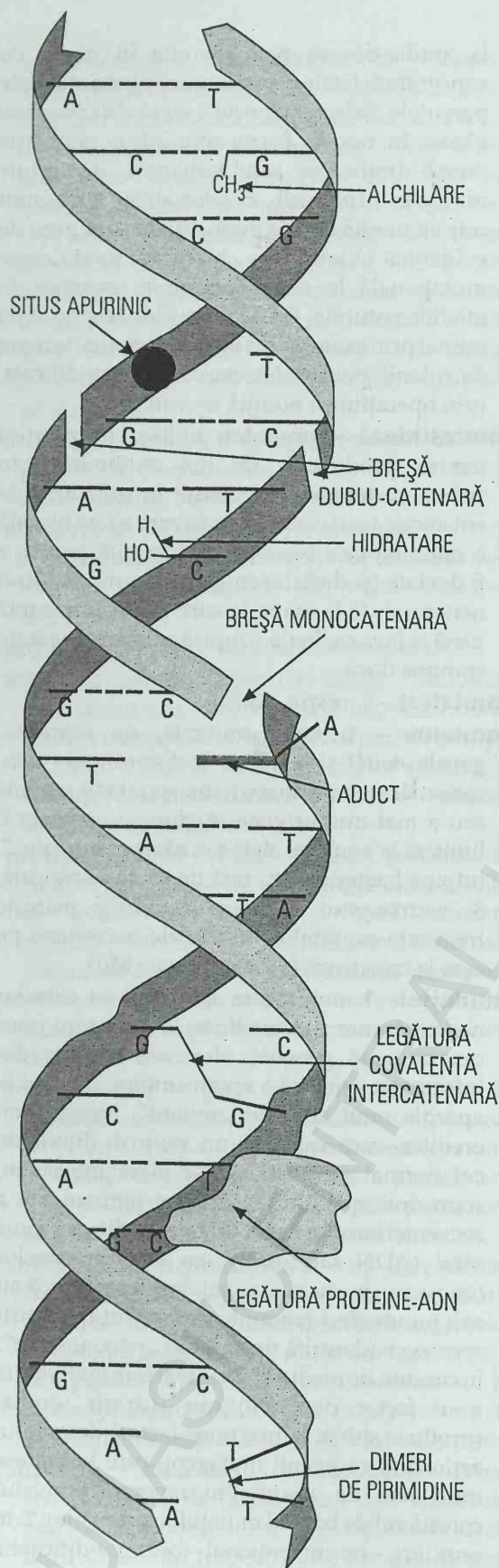


Fig. M15. Reprezentare schematică a celor mai importante modificări structurale (mutații) ale ADN induse de radiații sau agenți chimici. Orice mutație afectează funcțiile ADN, în special replicarea.

modificare a caracterelor fenotipice (fig. M15). Clasificarea mutațiilor poate fi făcută după mai multe criterii care nu se exclud reciproc: MUTAȚII „ÎNAINTE”, MUTAȚII REGRESIVE (RETROMUTAȚII), MUTAȚII PUNCTIFORME, MUTAȚII EXTINSE, MUTAȚII PRIN MODIFICĂRI BIOCHIMICE ALE ADN (SUBSTITUȚIA, TRANZIȚIA, TRANSVERSIA, DELEȚIA, INVERSAREA, TRANSLOCAȚIA), MUTAȚII PRIN MODIFICAREA CADRULUI DE LECTURĂ A MESAJULUI GENETIC, MUTAȚII CU ACELAȘI SENS, MUTAȚII CU SENS GREȘIT, MUTAȚII NONSENS, MUTAȚII COMPORTAMENTALE, MUTAȚII LETALE etc. Mutațiile au un rol esențial în variabilitatea genetică, furnizând „materialul brut” al evoluției. Rata netă cu care organismele „fixează” și acumulează mutațiile este extrem de mică; după unele evaluări ar fi de reținere a unei modificări mutaționale la fiecare 200000 de ani deși, în realitate rata apariției lor este mult mai mare, dar multe mutații sunt reparate la scurt timp după ce apar de sistemele de autocorectare ale organismelor vii. În plus, multe mutații apar în celulele somatice, nu în cele sexuale, și ca atare nu se transmit la generațiile următoare. Faptul că cele mai multe mutații sunt dăunătoare reprezintă „prețul” plătit de MICROORGANISME pentru avantajele globale furnizate de mutații pe scara evoluției. În absența lor SELECȚIA NATURALĂ nu ar avea ce prelucra și evoluția nu ar avea loc.

mutație amber – MUTAȚIE non-sens produsă prin substituirea unui codon (de exemplu, AAG), care devine UAG (AMBER), ce determină terminarea prematură a traducerii informației genetice.

mutație a spectrului de gazde (abrev. mutante *h* sau mutante *hr*) – virusuri animale sau BACTERIOFAGI care, în urma unei MUTAȚII, au pierdut capacitatea de a crește normal în anumite celule-gazdă și, în consecință, prezintă un spectru de gazde modificat.

mutație cu același sens (*E. same sense mutation*) – tip de MUTAȚIE prin care schimbarea mutațională a CODONULUI original într-un alt codon are drept consecință codificarea aceluiași aminoacid, consecință a codului genetic degenerat. De exemplu, codonul AAA (corespunzător LIZINEI) poate fi schimbat la AAG care codifică tot lizina și în consecință nu determină nicio modificare în structura proteinei.

mutație cu sens fals – v. MUTAȚIE CU SENS GREȘIT.

mutație cu sens greșit (sin. mutație cu sens fals; *E. missense mutation*; *F. mutation faux-sens*) – tip de MUTAȚIE PUNCTIFORMĂ în care un CODON care specifică un anumit AMINOACID este înlocuit

cu altul care codifică un aminoacid diferit. În funcție de natura aminoacidului respectiv și de localizarea lui în produsul GENEI, efectul variază de la o mutație silențioasă la o proteină instabilă sau complet inactivă.

mutație de reversie – (*genet. microorg.*) MUTAȚIE care restabilește FENOTIPUL original (și capacitatea de a produce o proteină funcțională), modificat de o mutație anterioară. Poate fi realizată printr-o RETROMUTAȚIE sau o MUTAȚIE SUPRESOARE.

mutație frame-shift – V. MUTAȚIE PRIN MODIFICAREA CADRULUI DE LECTURĂ.

mutație instabilă (*E. unstable mutation*) – MUTAȚIE cu mare frecvență de reversie. Mutația originală este produsă, de regulă, de inserția unui ELEMENT GENETIC TRANPOZABIL a cărui eliberare produce reversia.

mutație „înainte” (*E. forward mutation*) – MUTAȚIE care implică o modificare de la o stare genetică (și respectiv de la un FENOTIP), considerată arbitrar ca „normală” (corespunzând tipului sălbatic) la o stare nouă, „mutantă”.

mutație „înapoi” – V. RETROMUTAȚIE.

mutație la situsuri multiple (*E. multisite mutation*) – (*genet. microorg.*) MUTAȚIE care are drept consecință afectarea a două sau mai multe nucleotide contigue.

mutație neutră – (*genet. microorg.*) MUTAȚIE care nu determină niciun efect fenotipic măsurabil asupra organismului respectiv și care nu oferă nici avantaje selective, nici dezavantaje, nemodificând gradul de adaptare al acestuia la condițiile naturale de mediu.

mutație nonsense – tip de MUTAȚIE în care un CODON care codifică un aminoacid este înlocuit printr-un codon nonsense (codon stop de tipul *amber*, *ochre* sau *opal*) care având semnificația de „sfârșit de citit mesaj genetic” determină oprirea prematură a sintezei și formarea unui polipeptid incomplet.

mutație null – (*genet. microorg.*) MUTAȚIE care anulează complet funcția unei secvențe de acid nucleic în care apare și, în consecință, împiedică sinteza unui produs.

mutație ochre – (*genet. microorg.*) MUTAȚIE care modifică orice CODON normal într-un codon *ochre* (UAA), ceea ce determină stoparea sintezei catenei polipeptidice. Acesta este codonul folosit cel mai frecvent pentru terminarea sintezei proteinelor la *ESCHERICHIA COLI*.

mutație opal – MUTAȚIE care introduce CODONUL *opal* (UGA) într-o anumită poziție în molecula de ARNm, determinând stoparea traducerii informației genetice.

mutație prin defazare – V. MUTAȚIE PRIN MODIFICAREA CADRULUI DE LECTURĂ.

mutație prin inserție sau adăugare (*E. insertion mutation*) – tip de MUTAȚIE rezultat prin adăugarea unuia sau a mai multor nucleotide în secvența originală. Dacă numărul nucleotidelor inserate nu este divizibil cu trei, rezultă o modificare a cadrului de citire a informației genetice (*frame-shift mutation*). Produsă la BACTERII prin inserția unui TRANPOZON.

mutație prin inversare – tip de MUTAȚIE realizată când un număr de baze dintr-un mic segment al secvenței ADN își schimbă ordinea, dispunându-se într-o succesiune inversă față de cea originală.

mutație prin modificarea cadrului de citire – V. MUTAȚIE PRIN MODIFICAREA CADRULUI DE LECTURĂ

mutație prin modificarea cadrului de lectură (sin. mutație prin defazare; *E. frame-shift mutation*; *reading-frame shift mutation*; *F. mutation par glissement de cadre*) – tip de MUTAȚIE rezultat prin inserția sau deleția unui număr de nucleotide nedivizibil cu trei, care produce o modificare a cadrului de citire (o altă succesiune de CODONI) în întreaga secvență codificatoare, situată în aval de locul mutației. În consecință, are loc sinteza unei proteine diferite de cea normală, complet inactivă, lipsită de activitatea catalitică originală.

mutație prin substituție – tip de MUTAȚIE rezultată prin înlocuirea unei baze normale cu o altă bază. Rezultă două tipuri de erori: prin tranziție și prin transversie în funcție de natura bazelor schimbate.

mutație prin transversie (*E. transversion mutation*) – tip de MUTAȚIE PUNCTIFORMĂ determinat de înlocuirea unei baze purinice (A, G) cu o bază pirimidinică (C, T) sau invers (fig. M16).

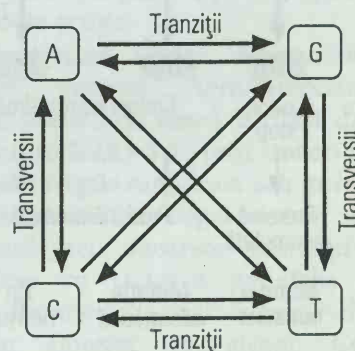


Fig. M16. Reprezentare schematică a substituțiilor posibile între cele patru nucleotide ale ADN (transversii și tranziții).

mutație prin tranziție – tip de MUTAȚIE PUNCTIFORMĂ (fig. M16) determinat de substituirea unei baze purinice cu altă bază purinică ($A \rightleftharpoons G$) sau a unei baze pirimidinice cu altă bază pirimidinică ($C \rightleftharpoons T$)

mutație punctiformă (E. *point mutation*; F. *mutation ponctuelle*) – MUTAȚIE care afectează un singur nucleotid (fig. M17). Poate fi produsă prin tranziție, transversie, substituție, inserție sau deleție. Cele prin inserție sau deleție produc modificări ale cadrului de citire a mesajului genetic (*frame-shift mutation*). Suferă reversii „adevărate” prin retromutații. Poate fi indusă cu mutageni ca 5-bromouracil, hidroxilamină, acid nitros (azotos) etc.

mutație „regresivă” – V. RETROMUTAȚIE.

mutație semiletală – (*genet. microorg.*) MUTAȚIE care produce moartea a peste 50% din organisme, dar totdeauna mai puțin de 100% din populație.

mutație sistemică – V. MACROMUTAȚIE.

mutație supresoare – tip de MUTAȚIE care atenuează efectul mutației primare deși este situată la un LOCUS diferit. Poate fi produsă prin aceleași mecanisme ca și mutația primară. O altă formă este furnizată de supresorii *amber* și *ochre*, dacă anticodonul din ARNt este modificat în așa fel încât citește greșit CODONUL STOP și împiedică terminarea prematură a catenei peptidice prin inserția unui aminoacid; V. ARNt SUPRESOR.

mutație termosensibilă – V. MUTAȚIE *ts*.

mutație *ts* (sin. mutație termosensibilă) – tip de MUTAȚIE condiționat letală a cărei manifestare

este dependentă de temperatură. Mecanismul termosensibilității este legat de faptul că GENA mutată codifică o proteină cu o instabilitate conformațională dependentă de temperatură, care-i conferă o activitate normală la temperatură permisivă și o inactivitate la altă temperatură (nepermisivă). Prezentă numai la procariote și eucariote inferioare. De exemplu, o proteină mutantă poate fi normal funcțională la 23°C și complet inactivă la 36°C, în timp ce proteina normală este funcțională la ambele temperaturi. Temperatura la care FENOTIPUL mutant este evident este nepermisivă. Temperatura permisivă corespunde situației în care fenotipul mutant nu este evident, deși ALELA respectivă este prezentă. Datorită acestor condiții, tulpinile mutante condiționat letale (termosensibile) pot fi menținute la temperaturi permissive când fenotipul lor nu este manifestat.

mutații ale genelor de reglare – (*genet. microorg.*) nu afectează ENZIMELE, ci concentrația lor în celulă. Când suprimă producerea de represor, GENA controlată de acesta este permanent funcțională (MUTANTE CONSTITUTIVE) și asigură sinteza produsului său, chiar când acesta nu este necesar; V. MUTANTE „NEINTELIGENTE”.

mutații biochimice – denumire convențională (de fapt, orice MUTAȚIE este de natură biochimică) pentru tulpinile bacteriene care au pierdut sau câștigat anumite particularități de nutriție sau care prezintă modificări ușor de recunoscut ale unor procese enzimaticice. De exemplu, MUTANTELE AUXOTROFE sau mutantele poliauxotrofe.

mutații care afectează morfologia celulei – tip de MUTAȚIE care determină pierderea unor structuri anatomice accesorii, controlate genetic. De exemplu, BACTERII mutante fără flageli (*fla*⁻), fără fimbrii (*fim*⁻), necapsulate sau asporogene.

mutații care afectează morfologia coloniilor – corespund schimbărilor de morfologie colonială („S”, „R”, „M” etc.), care reflectă mutații biochimice legate de prezența sau activitatea enzimelor ce controlează direct sau indirect sinteza unui anumit component de suprafață al celulei.

mutații constitutive – MUTAȚII care determină GENELE cu caracter neconstitativ (cu exprimare controlată) să devină constitutive (adică să fie exprimate permanent).

mutații extinse (E. *gross mutation*) – alterări ale secvenței nucleotidice care depășesc limitele unui CODON, putând afecta secvențe mai mari ale uneia sau mai multor GENE (mutație poligenică).

mutații imperceptibile (sin. mutații silențioase; mutații „tăcute”; E. *silent mutation*) – tip de

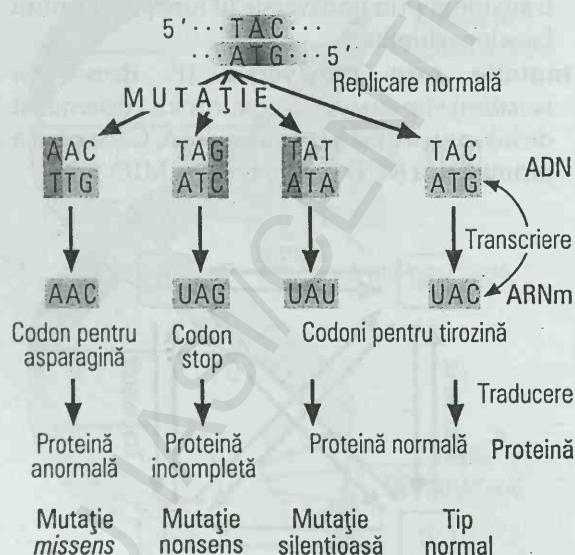


Fig. M17. Reprezentare schematică a efectelor posibile ale unei mutații punctiforme (substituția unei perechi de baze) asupra produșilor unei gene. Schimbarea unui singur codon permite apariția a trei proteine diferite (anormală, incompletă și normală).

MUTAȚIE fără efecte fenotipice perceptibile (nu produce nicio modificare aparentă a produsului unei GENE); rezultat al înlocuirii unui aminoacid natural cu altul sinonim, prin efectul „tampon” al codului degenerat.

mutații induse – mutații produse sub acțiunea unor factori de mediu acționând ca agenți mutageni ce măresc ritmul sau rata de apariție a unei mutații, care oricum s-ar fi produs și spontan, dar la intervale mai mari de timp.

mutații în ARN – MUTAȚII ce apar în GENOMURILE ribovirusurilor. Deși ADN polimerazele și ARN polimerazele fac erori cu aceeași frecvență, rata mutațiilor în moleculele de ARN este de 1000 de ori mai mare decât cea descrisă pentru ADN (10^{-7} - 10^{-11}). Explicația rezidă în lipsa mecanismelor de reparație (PROOF-READING) deși unele ARN polimeraze au anumite activități de autocorectare. Consecința este că virusurile patogene cu genom ARN (HIV și altele) acumulează cu frecvență mare erori ce determină o mai mare variabilitate și instabilitate genetică, afectând VIRULENȚA și posibilitatea de a le preveni prin vaccinare.

mutații letale – tip de MUTAȚIE caracterizat prin pierderea activității produsului primar al unei GENE, esențial pentru viața și reproducerea celulei, în toate condițiile de cultivare. De exemplu, mutațiile care afectează ENZIME implicate în replicarea ADN, biosinteza proteinelor, diviziunea celulară etc.

mutații pleiotrope – MUTAȚII care conferă celulei afectate modificarea simultană a două sau mai multe proprietăți diferite, deoarece produsul primar sau secundar al GENEI are mai multe funcții. De exemplu, mutația care afectează sinteza unei ENZIME din calea biosintetică a polizaharidelor capsulare; la *Streptococcus pyogenes* se însoțește de modificări fenotipice: 1) pierderea capsulei (mutantă morfologică); 2) pierderea antigenelor polizaharidice (mutantă antigenică); 3) scăderea VIRULENȚEI (mutantă avirulentă); 4) trecerea de la forma S la forma R (mutantă de morfologie colonială).

mutații polare – categorie aparte de MUTAȚII nonsens care, pe lângă faptul că afectează structura și funcția GENEI în care apar, au și efecte adiționale, diminuând gradul de exprimare a altor gene din același OPERON policistronic situate distal (în AVAL) față de sediul mutației, nu însă și pe cele situate în AMONTE (adică proximal față de promotor). Gradul de influență asupra genelor distale diferă de la o mutantă la alta: în cazuri extreme, exprimarea genelor respective este blocată sau

puternic inhibată (mutații puternic polare) sau doar ușor inhibată (mutații slab polare).

mutații prin transpoziție sau translocatie – tip de MUTAȚIE consecutivă deplasării unei secvențe nucleotidice de la situsul său „normal” în alt situs pe același REPLICON sau pe altul (CROMOSOM sau PLASMIDĂ). La BACTERII este realizată de ELEMENTELE GENETICE TRANSDUZIBILE (SI, Tn) sau de unii BACTERIOFAGI (λ , Mu etc.).

mutații silențioase – v. MUTAȚII IMPERCEPTIBILE.

mutații spontane (*E. spontaneous mutations*) – apar „natural” datorită unor cauze necunoscute, în condiții de mediu obișnuite, fără intervenția unui factor decelabil. Teoretic, pot fi determinate de acțiunea unor mutageni din mediu (radiații naturale, UV, γ , temperatură etc.) sau endogeni, produși de METABOLISM (peroxizi, agenți alkilanți endogeni, S-ADENOZIL-METIONINA, dezaminarea bazelor, depurinarea spontană a nucleotidelor etc.). Rol important în evoluție.

mutații „tăcute” – v. MUTAȚII IMPERCEPTIBILE.

muton (sin. unitate genetică de mutație) – cea mai mică parte din GENOM a cărei modificare are drept consecință o MUTAȚIE PUNCTIFORMĂ. Corespunde din punct de vedere chimic unui NUCLEOTID (cea mai mică unitate de construcție a materialului genetic), iar din punct de vedere funcțional CODONULUI (cea mai mică unitate de mesaj genetic a cărei semnificație poate fi alterată prin mutație) (Benzer, 1962).

mutualism – (ecol. microorg.) interacțiune bilateral benefică, implicând apropierea fizică a partenerilor, determinată de faptul că fiecare specie sintetizează și eliberează în mediu cantități importante dintr-o substanță necesară celeilalte (în mediul marin, ALGELE furnizează BACTERIILOR O_2 și fotosintat, iar bacteriile produc VITAMINA B_{12} necesară algelor). Relație cu grad important de specificitate de acțiune, ce permite MICROORGANISMELOR asociate să trăiască într-un HABITAT, pe care fiecare în parte nu-l poate ocupa.

Mycobacterium – gen de BACTERII Gram-pozitive (ordinul ACTINOMYCETALES) care include bacterii cu formă bacilară dreaptă sau încrăbătată ($0,2-0,8 \times 1-10 \mu m$), uneori ramificată, filamente fragile ramificate sau forme cocoide. Au peretele celular bogat în ACID MICOLIC. Se colorează greu, deoarece coloranții formează complexe cu LIPIDELE parietale, rezistente la decolorarea cu acizi minerali diluați sau cu un amestec acid-alcool. **Compoziție chimică** complexă: 1) lipide (20-45% din masa uscată) în concentrație proporțională cu gradul de patogenitate, localizate mai ales în peretele celular. Acizii micolici (acizi

grași cu lanțuri lungi) cu masă moleculară mare, acido-rezistenți, formează o rețea insolubilă pericelulară, în ochiurile căreia se găsesc lipide libere, glicolipide și alți compuși macromoleculari nelipidici; 2) FACTORUL CORD, cantitativ corelat cu VIRULENȚA; 3) peptidoglicolipidele (CEARA D), de asemenea în cantitate corelată cu virulența. Filtratul culturii de *M. tuberculosis* conține **tuberculo-proteine** (*old tuberculin*). Componentele polizaharidice ale micobacteriilor au structură complexă și sunt asociate fie cu lipidele, fie cu MICOPROTEINELE. BACTERIILE din genul *Mycobacterium* au METABOLISM respirator; sunt CHEMOORGANOTROFE, iar unele specii sunt chemolitotrofe. Cresc lent pe medii cu gălbenuș de ou (mediul Löwenstein-Jensens) formând colonii vizibile după o săptămână; %GC: 62-70. Specia tip: *Mycobacterium tuberculosis*, agentul patogen al tuberculozei umane și animale. Au fost descrise peste 40 de specii prezente în sol, ape, saprofite pe plante, parazite și patogene pentru om și animale. Pot fi parazitare de BACTERIOFAGI (MICOFAGI). Specii patogene: *M. leprae*, agentul patogen al leprei umane, necultivabil pe medii de cultură acelulare, se înmulțește în pernița plantară a șoarecilor de laborator; infectează, reproducând leziuni asemănătoare celor de la om, mamiferul *armadillo* (*Dasypus encoubert*) originar din America Centrală și America de Sud. La bolnavi este prezent în exudatul nazal, în cel obținut prin scarificarea leziunilor cutanate, în lichidul de puncție ganglionară, testiculară sau în fragmentele de piele lezată recoltate prin biopsie (10^9 bacterii/g țesut). Se multiplică în MACROFAGE. Alte specii: *M. bovis* produce tuberculoza bovină, inclusiv cea umană; *M. paratuberculosis* (enterita bovideelor); *M. africanum* (patogen pentru om); *M. phlei* prezent în sol, pe plante, nepatogen pentru om; *M. smegmatis* (prezent în smegmă, nepatogen); *M. canettii*, *M. microti*, *M. pinnipedii*, *M. caprae*.

Mycoplasma – gen de BACTERII aparținând grupului MOLLICUTES. Format din celule procariote mici, lipsite de perete celular (nu sintetizează precursorii peptidoglicanului), cu mare plasticitate și instabilitate morfologică. Include celule sub forma unor vezicule foarte mici (diametru 0,2 μ m), filtrabile prin filtre cu diametrul porilor de 450 nm (care rețin bacteriile și forme filamentoză, 150 μ m), cu ramificații („miceliene”) și proiecții de suprafață. Gram-negative, imobile sau mobile prin alunecare pe suprafețele acoperite cu lichide. Înconjurate de o membrană lipoproteică,

asemănătoare celei de la celulele animale, care conține fosfolipide, glicolipide, lipide neutre, glicoproteine și o cantitate importantă (~25%) de colesterol (cu rolul de a regla fluiditatea membranei). Au un GENOM ADN d.c. (5×10^8 Da) care conține informația necesară pentru reproducere. Capacități biosintetice limitate; de aceea, necesită medii complexe pentru creștere, cu mare presiune osmotică, care trebuie să conțină colesterol și acizi grași. Multiplicare prin diviziune, „înmugurire” și fragmentarea filamentelor. Unele specii au un ciclu de viață cu punct de plecare corpilor elementari (celule sferice mici), care cresc la forme mari, discoidale sau neregulate; acestea se scindează pentru a forma un număr mare de corpi elementari. Micoplasmele pot fi saprofite, parazite sau patogene pentru om și păsări. Produc infecții persistente, facilitate de natura chimică a membranei care nu poate fi recunoscută ca având caracter străin: infecții ale căilor urogenitale și respiratorii la om (pneumonia atipică), boli grave la animale. Frecvent prezente în culturile de celule utilizate în virologie, imunologie etc., în care produc modificări cromosomale, fapt pentru care li se atribuie un rol în procesele de malignizare. Specia tip: *Mycoplasma mycoides*. Alte ~100 de specii (*M. pneumoniae*, *M. laidlawii*, *M. gallisepticum*, *M. gallinarum* etc.).

Mycota – (micol.) termen neacceptat universal, ce desemnează grupul sistematic de „fungi adevărați” care include clasele: Phycomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes și Fungi imperfecti (Deuteromycetes).

Mycovirus – virusuri care infectează în mod normal diferiți fungi. Au VIRIONI izodiametrici (diametru 25-50 nm) cu GENOM ARN d.c. monopartit (familia *Totiviridae*) sau segmentat, când fiecare segment este încapsidat într-o particulă virală separată (familia *Partitiviridae*). Se transmit numai pe cale intracelulară (conjugare, SPORI sau anastomoze hifale). Fungii infectați prezintă puține semne de infecție, doar VIRULENȚA celor patogeni este diminuată. Clasificați în șase grupe (notate de la A la F), în funcție de natura fungilor gazdă: A. *Saccharomyces cerevisiae*; B. *Drechslera* (anterior, *Helminthosporium*) *maydis*; C. *Penicillium stoloniferum*; D. *Gaeumannomyces graminis* (virus grup 1 cu genom bipartit); E. *Gaeumannomyces graminis* (virus grup 2, de asemenea bipartit); F. *Penicillium chrysogenum*, *P. cyaneofulvum* (cu genom tripartit).

Myoviridae (sin. bacteriofagi cu coada contractilă; Gr. *myos* = mușchi; cu referire

la coada contractilă) – familie de virusuri (BACTERIOFAGI), ordinul *Caudovirales*, având o structură complexă, cu un cap alungit cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ (diametru 50-110 nm), un gât, o coadă tubulară contractilă cu SIMETRIE HELICALĂ (înconjurată de o teacă de asemenea contractilă, coaxială) și complexul cozii: o placă bazală cu șase fibre lungi terminale și șase spicule (cârlige) ale cozii. În cursul contracției, subunitățile tecii contractile alunecă unele față de altele, coada se scurtează cu 10-15 nm, permițând injectarea ADN în periplasma celulei pe care bacteriofagul s-a adsorbit. **Genomul este reprezentat de ADN d.c. linear** (100-170 kbp) și codifică până la 200-300 de proteine, cele mai multe neidentificate. Replicarea are ca efect liza celulei și eliberarea brutală a bacteriofagului în mediu. Ubicvitari în apele poluate unde sunt deplasați pasiv. Infectează numeroase specii de Enterobacteriaceae, *Pseudomonas*, *Mycobacterium*, *Bacillus*, *Halobacterium* (Archaea). Familia *Myoviridae* este formată din opt genuri: 1) „13-like viruses” cu „specia” tip și unica: *Mycobacterium phage 13*; 2) „Mu-like viruses” cu „specia” tip și unica: *Enterobacteria phage Mu*; 3) „P1-like viruses” cu „specia” tip: *Enterobacteria phage P1*; 4) „P2-like viruses” cu „specia” tip: *Enterobacteria phage P2*; 5) „PhiH-like viruses” cu „specia” tip și unica: *Halobacterium virus phiH*; 6) „PhiKZ-like viruses” cu „specia” tip: *Pseudomonas phiKZ*; 7) „SPO1-like viruses” cu „specia” tip și unica: *Bacillus phage SPO1*; 8) „T4-like viruses” cu „specia” tip: *Enterobacteria phage T4*. Cei mai studiați sunt bacteriofagii din seria T par, în special bacteriofagul T4 (*Enterobacteria phage T4*).

Myxobacterales – ordin de BACTERII Gram-negative prezente în sol, pe țesuturi vegetale în descompunere, cu un rol în natură corelat cu proprietatea de a hidroliza macromolecule insolubile, de a liza BACTERII, LEVURI, și MUCEGAIURI pe care le folosesc ca nutrienți. Unele (*Polyangium cellulosum*) lizează chiar celuloza. Reprezintă tipul de comportament și ciclul de viață cele mai complexe dintre toate procariotele. Se pot dezvolta independent unele de altele, dar și în forme care includ morfogeneză, diferențiere celulară și colonială, cu unele fenomene de comunicare intercelulară controlate genetic, care permit un tip de organizare „multicelulară” (asociere comunitară), reprezentând cea mai simplă și mai primitivă **comunitate organizată** din natură. Celulele vegetative au forma unor bacili mici (0,4-1,4 × 2,0-5,0 μm), uniform cilindrici cu extremități drepte sau ascuțite,

mobile prin alunecare, CHEMOORGANOTROFE, strict aerobe, care se înmulțesc prin diviziune binară transversală pe mediile nutritive complexe; %GC: 68-72. În condiții de înfometare sau de lipsă a unui nutrient specific, zeci de mii de celule „alunecă” spre un **centru de agregare**, unde formează CORPI FRUCTIFERI, în care celulele vegetative devin imobile diferențiindu-se în MIXOSPORI sferici, ce rămân în stare de latență până când nutrienții devin din nou disponibili. La unele specii, MIXOSPORII sunt acoperiți de un strat gros de mucus tare (capsula) și se numesc MICROCHIȘTI (foarte refringenți, optic denși și cu rezistență mare la desicație, mai mult de 10 ani). La mixobacteriile superioare (*Chondromyces*, *Stigmatella*), celulele individuale sunt învelite într-un sac comun formând MACROCHISTUL. În condiții fizice și nutriționale favorabile, mixosporii sau mixochiștii germinează dând naștere unor celule active metabolic, de formă cilindrică „roitoare”. Mixobacteriile includ un număr mare de genuri: *Myxococcus*, *Archangium*, *Cystobacter*, *Stigmatella*, *Chondromyces*, *Nannocystis*, *Polyangium*, *Melittangium*, *Angiococcus*, *Corallococcus* ș.a.

Myxobaktron – gen de cianobacterii (subgrupul I; ordinul Chroococcales) reprezentat de celule caracteristice alungite, având extremități ascuțite (4,0-8,0 × 35-80 μm). Conțin numeroase vezicule cu gaze. Se divid transversal, formând două celule-fiice egale. Nu formează colonii. Halofile. Sunt prezente în medii cu salinitate egală sau mai mare decât cea a mării. Principala specie *Myxobaktron* (*Dactylococcopsis*) *salina* izolată din „lacul solar” Sinai, Egipt.

Myxobionta – v. MYXOMYCOTA.

Myxodinium – (protozool.) gen de protozoare parazite (clasa MYXOSPOREA, ordinul Bivalvulida) cu spori maturi fusiformi, uneori semicirculari, cu poli ascuțiți, având două capsule polare la fiecare extremitate a sporilor. Parazitează pești (crap, morun, anghile etc.) și salamandre, localizându-se în rinichi, branhii, ovare, vezicula biliară, vezica urinară etc. Specii: *M. bergense*, *M. cyprini*, *M. gasterostei*, *M. serotinum* etc.

Myxogastria – (protozool.) subclasă de protozoare (clasa Eurycetozoea) confirmată de *Comitetul de sistematică și evoluție al Societății parazitologilor* (Levin și colab., 1980), considerată în sistematica micologică drept mixomicete (diviziunea Myxomycota). Include ordinele: Echinosteliida (cu genul *Echinostelium*), Liceida (*Licea*), Trichiida (*Trichium*), Stemonitida (*Stemonites*) și Physarida (*Physarum*).

Myxomycetes – MICROORGANISME cu poziție sistematică incertă (forme vegetative amoeboide

– ca protozoarele) și CORPI FRUCTIFERI cu spori de tip fungic. Pot fi: 1) **acelulare** (*acellular slime molds*; „true” *slime molds*), cu forme vegetative ca mase amorfe de citoplasmă, multinucleate, cu mărime nedefinită. Formează corpi fructiferi macroscopici, multisporulați, dezvoltati pe plasmodiu. Prezente în sol, humus, pe lemne și țesuturi vegetale în curs de putrezire. Prezintă sute de specii din genurile: *Bursulla*, *Cribaria*, *Didymium*, *Perichaena*, *Physarum*, *Stemonitis* etc.; 2) **celulare** (*cellular slime molds*) cu forme vegetative celulare de tip amibian (*myxamoebae*) și ciclul de viață relativ complicat, prezentând trei faze: 1) faza de creștere vegetativă (amibiană); 2) faza „socială” de agregare, datorită unui fenomen de HOMOTAXIE; 3) faza de dezvoltare morfogenetică, cu formarea unui pseudoplasmodiu multicelular (*grex* sau *slug*) de ~100-100000 de amoebe „înfometate”, care prezintă foto-, termo-, aero- și chemotaxie. În final, formează un corp fructifer cu sute de spori. Myxamoebel se hrănesc cu BACTERII sau cu alte mixomicete din aceeași specie. *D. caveatum* se hrănește numai cu mixomicete din specii diferite (deosebește *SELF* de *nonself*). *Dictyostelium discoideum* este utilizat ca model experimental pentru studiul interacțiunilor celulă/celulă și pentru cele de diferențiere celulară.

Myxomycota (sin. Myxobionta) – diviziune a domeniului FUNGI, incluzând mixomicetele și alte organisme asemănătoare, grupate în clasele: Acrasiomycetes, Ceratiomyxa, Dictiomyxomycetes, Labirinthulomycetes, MYXOMYCETES, Plasmodiophoromycetes și Protosteliomycetes.

Myxosarcina – gen de cianobacterii (subgrupa 2; ordinul Pleurocapsales). Foarte asemănătoare cu cele din genul *Chroococcidiopsis*, de care diferă prin faptul că produc BEOCITE, mobile prin alunecare, deoarece nu au perete celular extern fibros. Creșterea și diviziunea binară în trei planuri succesive au ca rezultat formarea de agregate cubice de celule și eliberarea a cel puțin patru beocite per celulă vegetativă; %GC: 43-44.

Myxosoma (*Lentosporus cerebralis*) – protozoar (Myxosomatidae) care afectează unele specii de salmonide din crescătorii, la care produce o boală a sistemului nervos central și a organelor auditive (*mixosomiya salmonidelor*), cu evoluție acută severă și mortalitate foarte mare, cu pierdere de echilibru, înot în cerc (*whirling disease*), mișcări necoordonate, afectarea și distrugerea țesutului cartilajinos, deformări scheletale la peștii care supraviețuiesc și cu alte anomalii (atrofii branhiale, deformarea

maxilarelor etc.). Afectează, în special, păstrăvul curcubeu american (*Salmo gairdneri iridens*) și aproape deloc pe cel european (*S. truttafariorum*), care pare să fie la originea infecției. Sporii protozoarului eliminați în mediu nu pot infecta alți pești ci numai un vierme oligochet, în care evoluează la un stadiu descris ca *Triactinomyxon* (Actinosporea), care la rândul său nu poate infecta alți viermi, dar poate transmite boala la păstrăvi.

Myxosporea – (protozool.) clasă de protozoare (filum Myxozoa) având spori care conțin una sau două sporoplasme și 1-6 (tipic două) capsule polare, fiecare conținând un filament polar răsucit cu funcția de ancorare de epiteliu intestinal al gazdei. Membrana sporală are, în general, două valve (ordinul Bivalvulida), dar ocazional până la șase (ordinul Multivalvulida). Sporii ingerati de vertebrate poikiloterme acvatice eliberează brusc filamentul polar răsucit și se leagă de peretele intestinal, în timp ce sporoplasma amoeboidă îl traversează pentru a se localiza în unele țesuturi (specii *histozoice*) sau pentru a deveni liberi în cavitățile organismului (specii *coelozoice*), unde se divid de mai multe ori formând un PLASMODIU multinuclear (forma vegetativă), de la care unii nuclei evoluează spre stadiul de spor, după o serie de transformări complexe, ce includ formarea unor nuclei „somatici” (implicați în formarea filamentului polar, capsulei polare și peretelui spor) și a unor nuclei „generativi” încorporați în SPOROPLASMĂ. Sporii maturi eliberați în sânge sunt ingerati când gazda parazitată este consumată de un prădător. Păsările au rol în răspândirea în natură a sporilor prin intermediul fecalelor. Includ două ordine: Bivalvulida și Multivalvulida. Parazite la pești cu importanță economică.

Myxoviridae – denumire generică pentru un grup de virusuri patogene pentru om și animale cu GENOM ARN m.c., care include familiile ORTHOMYXOVIRIDAE (*Influenzavirus*) și PARAMYXOVIRIDAE (virusurile rujeolei, oreionului, bolii Newcastle ș.a.).

Myxozoa – filum de protozoare parazite la nevertebrate și vertebrate care formează spori pluricelulari ce conțin unul sau mai multe filamente polare răsucite în spirală și una sau mai multe SPOROPLASME. Peretele spor conține una sau mai multe valve. Gazdele obișnuite sunt vertebratele acvatice (pești, amfibieni) la care pot fi paraziți extracelulari, în cavitățile organismului, ori intercelular sau paraziți intracelulari. Includ două clase: Actinosporea și MYXOSPOREA.

N

„Un cuvânt bun face mai mult decât o carte proastă.”

Jules RENARD (1864-1910)

v (niu; majusculă: N) – 1. a treisprezecea literă a alfabetului grec; 2. simbol pentru frecvență (numărul de cicluri complete ale unui proces periodic raportat la unitatea de timp); unitatea de măsură în SI este hertz (Hz).

n – simbol pentru: 1. NANO^+ (prefix SI, cu semnificația 10^{-9}); 2. NEUTRON (n^0); 3. numărul haploid de cromosomi.

N – simbol pentru: 1. AZOT (nitrogen); 2. NEWTON; 3. aminoacidul L-ASPARAGINĂ (alternativ pentru Asn); 4. soluție normală.

Na – simbol pentru elementul sodiu (natriu).

NA – acronim pentru: 1. nucleic acid; 2. apertură numerică (microscop); 3. ACID NICOTINIC.

Na^+/K^+ -ATPaza – pompa de sodiu sau ATPaza care schimbă Na^+ cu K^+ este o ATPază P_{II} (EC 3.6.1.37) prezentă la eucariotele superioare în membranele plasmactice ale tuturor celulelor. În organismul uman, hidroliza a 25% din ATP total este catalizată de Na^+/K^+ -ATPază. Glicozidele cardiace, inclusiv ouabaina (strofantina G), inhibă total și specific Na^+/K^+ -ATPaza. Ouabaina preferă legarea, cu o afinitate foarte mare (în domeniul 10^{-6} M), de Na^+/K^+ -ATPaza fosforilată și modificată conformațional. Studiile de mutageneză dirijată au demonstrat că locul de legare a ouabainei este extracelular; aceasta interacționează cu mai mult de o buclă extracelulară și cu

cel puțin un segment transmembrantar al Na^+/K^+ -ATPazei; v. ATPAZE P.

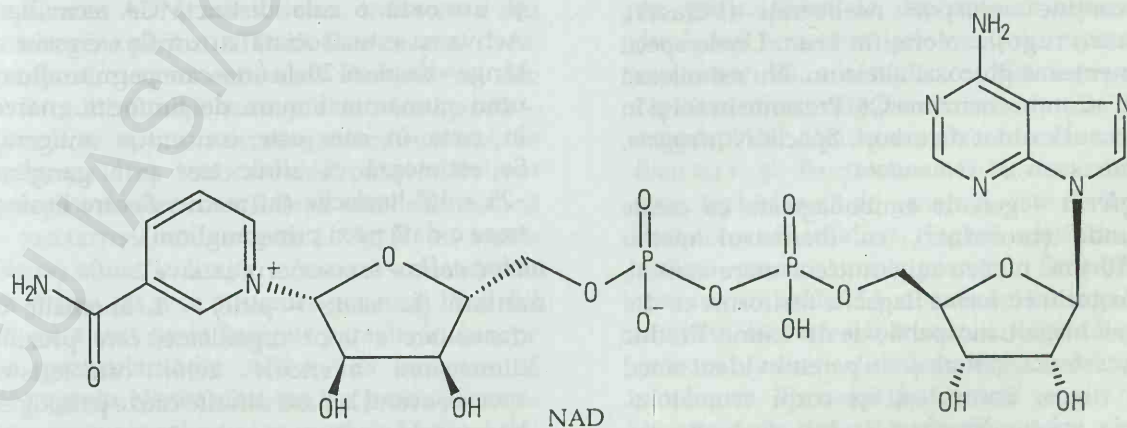
NAD (sin. coenzima I, cozimaza; denumirea inițială DPN: difosfopiridin-nucleotid) – acronim pentru Nicotinamid-Adenin-Dinucleotid; se folosește când starea de oxidare este necunoscută. Coenzimă comună, acționând ca purtător difuzibil de electroni într-o gamă largă de reacții de oxidoreducere, în care nicotinamida (ACIDUL NICOTINIC) suferă reducerea ciclică la NADH și oxidarea la NAD^+ . Transferă totdeauna doi atomi de hidrogen și acționează ca acceptor de electroni și un proton, cel de-al doilea proton fiind eliberat în mediu, cu formare de NADH după reacția:

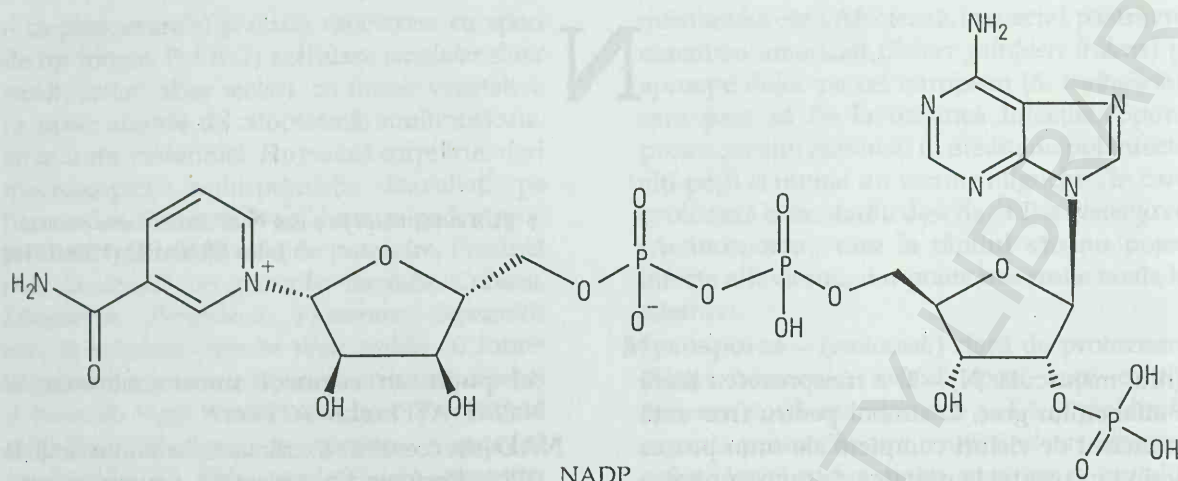


H^+ este eliberat în mediu. Participă, în special, în reacțiile de catabolism, producătoare de energie.

NAD^+ – acronim pentru forma oxidată a coenzimei NAD.

NADază (EC 3.2.2.5; NAD glicohidrolază) – enzimă cu proprietăți antigenice, produsă de anumite tipuri de *STREPTOCOCCUS* spp. (grupurile Lancefield A, C și G), care catalizează scindarea nicotinamid-adenin-dinucleotidelor. Are efect leucotoxic și este implicată în patogenia nefritelor consecutive infecțiilor





streptococice. Complexele NADază cu anticorpii corespunzători au rol în patogenizarea leziunilor renale.

NADH – acronim pentru forma redusă a NAD.

NADP – Nicotinamid-Adenin-Dinucleotid-fosfat (coenzima II; anterior TPN: trifosforipiridin-nucleotid), analog al NAD utilizat în special în procesele biosintetice (sinteza pentozofosfaților) și mai puțin în cele energetice, producătoare de ATP. Unele **OXIDOREDUCTAZE** sunt specifice pentru NAD sau pentru NADP, deși altele pot funcționa cu ambele. **NADPH** (forma redusă) necesar pentru reacțiile biosintetice poate fi generat pe **CALEA HEXOZOMONOFOSFATULUI**, prin reacția izocitrat-dehidrogenazei, în **CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI** sau **FOTOSINTEZĂ**.

NADP⁺ – acronim pentru forma oxidată a coenzimei NADP.

NADPH – acronim pentru forma redusă a coenzimei NADP.

Nadsonia – (micol.) gen de levuri (ordinul Saccharomycetales; familia Nadsoniaceae) cu celule mari, ovale sau în formă de lămâie care înmuguresc pe o bază largă; nu formează pseudomicelii. Ascele se formează după conjugare între mugure și celula-mamă și conține ascospori neeliberați (1-2/ască), rotunzi, rugoși, colorați în brun. Unele specii fermentează glucoza, altele nu. Nu asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q6. Prezente în sol și în mucusul exudat de arbori. Specii: *N. elongata*, *N. fulvescens*, *N. commutata*.

Naegleria – gen de amiboflagelate cu celule rotunde (**TROFOZOIT**), cu diametrul mediu de 10 μm , nucleu mic, nucleol mare central, tranzitoriu cu forme flagelate fusiforme cu doi flageli inegali, incapabile de diviziune. Produc **CHIȘTI** sferici, globuloși, cu perete evident neted sau rugos, uninucleați și corpi cromatoizi. Unele specii, *Naegleria gruberi* și *N. fowleri*,

trăiesc libere în apă și în sol. Oportuniste; pot fi patogene, producând meningoencefalite.

Nagana – maladie exotică bovină (tripanosomiază), răspândită în anumite regiuni africane, evoluând cu anemie, leziuni cardiace, hepatice și renale, imunosupresie, avort și infertilitate. Produsă de *TRYPANOSOMA* spp. (*T. brucei*, *T. vivax*, *T. congolense*).

„naive” – (imunol.) denumire atribuită limfocitelor mature T și B „virgine”, care nu s-au întâlnit cu antigenele respective și nici nu sunt descendente ale unor limfocite mature activate de antigen. Capabile, după stimulare (contactul cu antigenul), să se diferențieze în limfocite efectoare T_H , T_{CTL} , B și în celule cu memorie. Prezintă markeri de suprafață și un receptor de **HOMING** (CD62L) aparținând familiei **SELECTINELOR**; circulă și recirculă, spre deosebire de celulele activate, în special prin organele limfoide periferice (ganglioni limfatici și splină) unde au mai multe șanse de contact cu antigenele străine și unde se găsesc mai multe **CELULE CARE PREZINTĂ ANTIGENUL**. După recunoașterea antigenului, limfocitele „naive” activate suferă o expansiune clonală, se diferențiază în celule efectoare și cu memorie și urmează o cale distinctă de recirculare. Activarea este asociată cu un flux crescut de sânge – de peste 20 de ori – care permite afluxul unui număr mai mare de limfocite „naive” în zona în care este concentrat antigenul. Se estimează că zilnic trec prin ganglioni ~25 $\times 10^9$ limfocite (în medie, fiecare limfocit trece o dată pe zi prin ganglioni).

naive cells – v. LIMFOCITE „NAIVE”.

nanism (L. *nanus* = pitic) – 1. anomalie de dezvoltare a unor organisme, care prezintă dimensiuni inferioare celor caracteristice speciei, având la bază diferite cauze patologice, hormonale, nervoase etc.; 2. (patol. veget.)

oprirea în dezvoltare a unor plante în urma unor infecții virale sau fungice. De exemplu, floarea soarelui atacată de *Plasmopara helianthi* rămâne pipernicită (30-40% din dimensiunile normale), *Agnostis termis* (iarba câmpului) rămâne pitică (5-10 cm înălțime în loc de 30-40 cm) după infectarea cu *Tilletia decipiens*, iar grâul atacat de *T. nanifica* are tulpinile scurtate la jumătate.

Nannomonas (sin. *TRYPANOSOMA*) – (protozool.) subgen de protozoare (Trypanosomatida, grupul Salivaria), parazit și patogen pentru mai multe vertebrate la care apar în sânge sub formă de tripomastigot cu dimensiuni mici (10-15 μm), cu kinetoplast subterminal, apropiat de membrana celulară. Transmis prin înțepătura de *Glossina* spp., la care se dezvoltă în intestinul mijlociu și ulterior în proboscis (nu însă și în glandele salivare). Principalele specii: *Trypanosoma (Nannomonas) congolense* și *T. (N.) simiae* (patogen pentru suine); v. *TRYPANOSOMA*. **nano+** (simbol n) – prefix SI cu semnificația 10^{-9} .

Nanoarchaeota – filum nou sau după Waths (2003) regn nou în DOMENIUL ARCHAEA, caracterizat prin prezența unui microorganism hipertermofil, *NANOBACTERIUM EQUITANS*, parazit sau simbiot pe *Ignicoccus islandicus* (CRENARCHAEOTA). Izolat din izburile hidrotermale din adâncul oceanelor, dar și din izvoare fierbinți terestre, probabil cu răspândire universală în mediile acvatice hipertermale. Microorganism cu dimensiuni foarte mici (1% din volumul *ESCHERICHIA COLI*), cu un perete celular alcătuit dintr-un strat S. Atașat lax, fără structuri specifice de legare de *Ignicoccus* (poate purta până la 10 celule pe suprafață). Are un genom foarte mic (cromosom mic, circular având ~300 de gene; 0,49 Mbp), care nu conține gene cunoscute pentru căile metabolice uzuale, pentru sinteza aminoacizilor, nucleotidelor, coenzimelor sau pentru catabolism. Are însă gene pentru unele procese moleculare ca: replicarea ADN, transcrierea, traducerea sau unele gene pentru ATPază. Este cel mai dens, compact, genom cunoscut. Probabil că cele mai multe funcții sunt preluate de gazdă – *Ignicoccus* spp. – microorganism autotrof, ce crește cu H_2 ca donor de electroni și cu S drept acceptor de electroni. Relația este necunoscută – PARAZITISM sau SIMBIOZĂ. Ar fi un FILUM (REGN) situat la limita inferioară a vieții, atât ca volum cât și ca structură genetică. Probabil că nu a fost de la început parazit. În funcție de particularitățile ARNr 16S se pare că divergența Nanoarchaeota s-a produs înainte de emergența celor trei regnuri ale Domeniului

Archaea: KORARCHAEOTA, Crenarchaeota și Euryarchaeota, apărând foarte timpuriu în linia de evoluție arheană, aproape de ancestorul liniei respective și de cel universal; v. fig A21.

Nanoarchaeum equitans (Gr. *nanos* = pitic; *equitans* = călăreț) – microorganism arhean din regnul (FILUM) NANOARCHAEOTA, hipertermofil (optim $>80^\circ\text{C}$), izolat din izburile de apă fierbinte din adâncul oceanelor, sferic, cu dimensiuni foarte mici (400 nm diametru), acoperit de un strat regulat de suprafață (STRAT S) cu simetrie de tip 6 și un sistem de membrane intracelulare. Are un genom foarte redus (490885 pb; ~300 de gene), probabil cel mai mic din natură ce poate asigura caracterul de viu; intermediar ca mărime între cea mai mică bacterie *Mycoplasma genitalium* (0,58 Mbp) și virusul CVK2 de la *Chlorella*. Conține gene ce codifică prelucrarea informației: replicare, transcriere și traducere genetică și procesele respiratorii; nu conține informație pentru biosinteza nucleotidelor, aminoacizilor, cofactorilor, lipidelor. Nu are o ATPază funcțională. Secvența ARNr 16S de tip particular, sugerează existența ca organism foarte primitiv, a cărei divergență s-a produs înainte de emergența celorlalte regnuri ale ARCHAEA. Nu poate fi cultivat decât în co-cultură cu altă gazdă arheană *Ignicoccus* (CRENARCHAEOTA), de care este atașat lax, fără structuri specifice de legare. Nu se dezvoltă în omogenatul celulelor de *Ignicoccus*, ceea ce sugerează o relație de tip simbiotic sau de tip parazitar (singurul caz descris la Archaea). Probabil are o răspândire mai largă (izolat și din Yellowstone National Park, USA). Reprezintă o fosilă microbiană vie, mărturie a unei stări ancestrale în evoluția microorganismelor.

Nanobacteria – cele mai mici bacterii (diametru 20-200 nm), dotate cu perete celular, descoperite în sângele uman și de bovine și în serul sangvin fetal, produs comercial pentru culturi de celule. Greu de depistat, ar reprezenta după unii cercetători cele mai mici bacterii cu capacitate de autoreplicare. Gram-negative. *Nanobacterium sanguineum* ar aparține unui subgrup de Alphaproteobacteria înrudit cu *BRUCELLA* și *BARTONELLA*. Greu de cultivat, cresc lent (durata de generație este de 3 zile). Rezistente la căldură, îngheț, deshidratare, radiații gama, alcool, peroxizi. Sensibile la TETRACICLINE și EDTA. Ar avea rol în coagularea sângelui, formarea de trombusuri, în inflamații (artroze), inducția de boli autoimune, calcificări patologice. Prezente în calculi renali, plăci de ateroscleroză, lichide sinoviale, tumori

ovariene etc. Factori de risc pentru producerea de depozite calcificate orale și pentru maladia periodontală. Introduse în medii care mimează compoziția acestor lichide tisulare și în filtrat glomerular produc precipitate sau agregate care seamănă mult cu cele din calculii renali și din țesuturile calcificate. Existența lor ca organisme este controversată: susținută ferm de unii cercetători, considerată de alții ca artefacte ale unor reacții chimice sau geochimice. Dimensiunile nanobacteriilor (0,1 μm diametru) sunt prea mici pentru a putea îngloba biomoleculele necesare unor activități metabolice și de reproducere minimale, pentru care se admite o valoare limită a diametrului de 0,2 μm și un volum de 0,005 μm^3 (ca în cazul bacteriei patogene *Mycoplasma pneumoniae*). Ar reprezenta mai degrabă complexe macromoleculare calcificate autopropagate (Demir, 2008).

nanometru (simbol nm) – unitate de lungime egală cu 10^{-9} metri (anterior denumită milimicron, m μ ; în prezent nerecomandat).

nanomol – cantitate a unei anumite substanțe egală cu 10^{-9} mol.

nanoparticule (E. *nanobeads*; *bead* = mărgea, veziculă) – particule cu diametru mai mic de 100 nm. Pot fi alcătuite din substanțe organice, sticlă sau metale; oferă o suprafață mare pentru adsorbția unor medicamente, care facilitează solubilizarea acestora.

nanoparticule organice – structuri submicrometrice, coloidale, formate din polimeri biodegradabili având <100 nm, iar în cazul MICROPARTICULELOR >1000 nm. Polimerul utilizat cel mai frecvent este acidul poli(lactic-coglicolic), solubil în solvenți organici sau uneori anumiți ALGINAȚI sau CHITOSANI. Densitatea și mărimea nanoparticulelor pot fi controlate prin modificarea concentrației polimerului, a agenților chimici care favorizează interconectarea intramoleculară a catenelor polimerice prin viteza de agitare a soluției în cursul interconectării. Nanoparticulele formate sunt alcătuite dintr-o matrice solidă, ce poate avea diferite grade de porozitate, în funcție de gradul de interconectare fizică sau chimică a rețelei polimerice. Ele pot fi utilizate ca vehicul pentru introducerea eficientă în organism a unor substanțe terapeutice încorporate. Au fost obținute trei tipuri de structuri: 1) **nanosfere** în care „încărcătura” de substanțe terapeutice este dizolvată, adsorbită sau dispersată în întreaga matrice sau atașată de suprafața acesteia; 2) **nanocapsule**, în care încărcătura este în soluție și acoperită de învelișul polimeric; 3)

nanomicele, în care polimerii amfifili, cu regiuni hidrofile și hidrofobe, se autoasamblează pentru a încorpora încărcătura respectivă. Aceasta poate fi reprezentată de diferite substanțe utile: antibiotice, peptide, glucide sau lipide imunogene, enzime, ADN, imunostimulatori etc. care, în stare „încapsulată”, pot ajunge în diferite situsuri-țintă (celule, țesuturi) mai eficient decât atunci când sunt în stare liberă. Utilizările în perspectivă sunt estimate ca foarte numeroase și importante în terapeutică și vaccinare. Griffith și colab. (2010) le utilizează ca procedeu alternativ pentru tratamentul tuberculozei, deoarece agentul patogen crește și se multiplică în FAGOSOMII macrofagelor, fiind inaccesibil antibioticelor „libere”. Administrate pe cale orală sau prin aerosoli, nanoparticulele se leagă de suprafața apicală a celulelor epiteliale intestinale (CELULE M) și sunt transportate prin TRANSCITOZĂ în circulație, pentru a fi preluate de MACROFAGELE pulmonare. Procesul este favorizat de prezența unor receptori nespecfici pe suprafața macrofagelor pulmonare, ce pot lega și fagocita toate particulele cu dimensiuni cuprinse între 200 nm și 10 μm . Nanoparticulele se dezintegrează în macrofage eliberând antibioticul. Studiile experimentale preliminare demonstrează că dimensiunile optime ale nanoparticulelor sunt cuprinse între 200 și 1000 nm. Particulele încărcate electropozitiv sunt preluate mai eficient, datorită proprietăților electronegative ale membranelor celulare. În timp ce antibioticul liber este degradat și excretat în câteva ore, cel inclus în nanoparticule persistă în CONCENTRAȚII MINIME INHIBITORE (CMI) până la 12 zile. Prin calcul, s-a stabilit că protecția conferită animalelor de laborator de trei administrări zilnice de antibiotic inclus în nanoparticule este egală cu cea produsă de 45 de doze zilnice de antibiotic liber.

nanoplancton – organisme planctonice cu dimensiuni foarte mici, cuprinse între 2 și 20 μm .

nanosecundă (simbol ns) – unitate de măsură a timpului, egală cu 10^{-9} secunde.

Nanotehnologie – convențional, termenul de Nanotehnologie a fost limitat la realizarea de construcții artificiale produse din semiconductori, metale, plastic și sticlă, domeniu cu rezultate evidente prin obținerea unor structuri anorganice la scară nanometrică deja comercializate. Cadrul conceptual al domeniului a evoluat, **nanotehnologiile** reprezentând un domeniu multi- și interdisciplinar care vizează aplicații practice ale unor materiale, sisteme și funcții având

trei proprietăți-cheie: 1. dimensiuni cuprinse între 1 și 100 nm (1-100 miliardimi de metru); 2. realizare prin procese care fac posibil un control fundamental asupra unor atribute fizice și chimice ale structurilor la scară moleculară; 3. posibilitate de a se combina pentru a forma structuri mai mari (Roco, 1997). Nanotehnologia practică două modalități de abordare: *top-down*, prin care structurile cu dimensiuni mari sunt dezmembrate sau prelucrate la forme mai mici, și *bottom-up*, când se assemblează o nanostructură atom cu atom sau moleculă cu moleculă. Lumea nano este situată la granița dintre domeniul atomilor individuali și molecule. **Bionanotehnologiile** reprezintă domeniul în care nanoștiința și nanotehnologia s-ar putea inspira pentru domenii noi de aplicare, „nanomașini”, natura fiind la rândul său creatoare de nanostructuri (ribosomii și alte organite, flagelii, motorul rotativ flagelar de mare performanță – 40000 rotații/min). Materialele nanostructurate ar putea avea potențial foarte mare de viitor (performanță și fiabilitate) prin obținere de produse noi și sisteme tehnice cu mare eficiență. În domeniul bionanotehnologiilor, perspectivele unor aplicații sunt foarte numeroase: 1) detectarea moleculelor sau organismelor producătoare de boli cu ajutorul anticorpilor anti-țintă marcați cu nanoparticule magnetice; 2) utilizarea unor nanoparticule purtătoare de secvențe de ADN-sondă pentru detectarea rapidă și ușoară a unor secvențe-țintă dintr-un țesut sau produs, pe bază de complementaritate; 3) utilizarea în cercetarea medicală pentru diagnostic și terapie a unor „obiecte” la scară nanometrică produse din substanțe anorganice; 4) teste biologice mai rapide, mai sensibile și mai flexibile privind decelarea sau activitatea anumitor substanțe; 5) utilizarea nanoparticulelor pentru eliberarea medicamentelor exclusiv la nivelul țesutului care trebuie tratat, evitând efectele colaterale (**dendrimere**); 6) utilizarea unor blocuri de structuri artificiale la scară nano pentru repararea fracturilor osoase, cartilagiilor, pielii și chiar ca adjuvant în regenerarea organelor, asigurând și compatibilitatea implanturilor; 7) obținerea de agenți noi de contrast pentru detectarea timpurie a tumorilor, în faza în care sunt tratabile (având dimensiuni limitate la câteva celule).

nanotubuli – structuri canaliculare fine, asemănătoare unor prelungiri filamentoase, care conectează la distanță celulele animale. Evidențiate pe microelectronografii (Zurzolo, 2008), funcționează drept canalicule prin care

PRIONI și unele virusuri pot fi transportate probabil în vezicule și dispersate „până la” și „în” interiorul sistemului nervos central. Proces demonstrat pentru HIV ca și pentru PrP^{Sc} marcată fluorescent, în cazul căreia contactul fizic intercelular (celulă infectată/celulă normală) este inefficient. Circulația prin nanotubuli (*nanotubes tunneling*) are un rol important în transportul unor agenți infecțioși de la intestin la sistemul nervos central, în care un rol esențial revine CELULELOR DENDRITICE. Transportul prin nanotubuli este foarte rapid: în co-culturi cel prin EXOSOMI necesită ~5 zile iar cel prin nanotubuli 12 ore (Gousset și colab., 2009); v. PRIONI.

Nanoviridae (Gr. *nano* = pitic) – familie de virusuri sferice cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, având diametrul de 18-26 nm. **Genomul este alcătuit din 6-8 segmente de ADN m.c. circular, tip «+», având fiecare ~1 kb, încapsidate fiecare în alt virion.** Genomul complet are 1,29-3,36 kb. Pe lângă ADN genomic, pot exista frecvent molecule de ADN satelit ce codifică, de regulă, proteine Rep care sunt capabile să inițieze replicarea propriului lor ADN, spre deosebire de proteinele Rep genomice care inițiază replicarea tuturor celor 6-8 molecule de ADN genomic. Fiecare segment genomic este monocistronic. Rareori, un segment de ADN codifică două secvențe suprapuse. Genomul codifică proteine structurale (83% din greutatea virionilor). Infectează plantele: Fabaceae, Musaceae, Palmae, Solanaceae la care au afinitate pentru floem, producând o serie de boli asociate cu nanismul. Sunt transmise în special de artropode (familia Aphididae), în organismul cărora nu se replică. Răspândire în Africa, Australia, insulele din Pacific, Spania. **Două genuri:** 1) *Babuvirus* cu „specia” tip *Banana bunchy top virus* (BBTV); 2) *Nanovirus* cu „specia” tip: *Subterranean clover stunt virus* (SCSV).

Narnaviridae – familie de virusuri ce nu codifică proteine structurale și nu formează virioni. **Genomul ARN m.c. linear tip «+», monopartit** are 2,5-2,9 kb și este asociat cu ARN polimeraza dependentă de ARN în citoplasmă; este infecțios, funcționează atât ca genom cât și ca ARNm. Infectează numai fungi (Ascomycota). Include **două genuri:** 1) *Narnavirus* („specia” tip: *Mitovirus* („specia” tip: *Cryphonectria mitovirus 1* – CMV-1); 2) *Saccharomyces 20S RNA narnavirus* – ScNV-20S).

NATHANS, Daniel (1928-1999) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1978), împreună cu Werner ARBER și Hamilton O. SMITH pentru descoperirea ENZIMELOR DE

RESTRICȚIE și pentru aplicațiile lor în genetica moleculară.

National Collection of Type Cultures – colecție de culturi tip, în principal, de interes medical, administrată de Central Public Health Laboratory, Colindale Avenue, London NW9 5HT, UK.

nativ – în stare naturală, nedenaturat. Având aceeași formă, structură și activitate biologică prezentă în celulele vii.

Natronobacterium (Arabă *natrono* = sodă, sare) – gen de microorganisme arheane (EURYARCHAEOTA/HALOBACTERIA), cu celule bacilare, cocobacilare sau cocoide în funcție de condițiile de creștere. Gram-negative. Imobile, aerobe. Creșterea stimulată de glucide. Alcalifile, pH optim 9,5-10,0. Necesită NaCl 2,0-5,2 M (optim 3 M). Conțin dieteri $C_{20}C_{20}$ și $C_{20}C_{25}$. Specia tip: *Natronobacterium gregoryi*; %GC: 65. Izolat din SALTERNE.

Natronococcus – gen de procariote (ARCHAEA), Gram-variabile; coci cu diametrul de 1,0-2,0 μ m, prezenți izolat, în perechi, tetrade sau grămezi neregulate. Imobile. Aerobe. Alcalifile (nu cresc la pH <8,5). CHEMOORGANOTROFE. Conțin lipide polare alcătuite din derivați $C_{20}C_{20}$ și $C_{20}C_{25}$. Prezent în lacuri alcaline, soluri săratate.

Navicula – gen de diatomee microscopice, unicelulare (*Pennatae*), cu peste 1000 de specii cu celule fusiforme sau în formă de barcă, mobile prin alunecare, prezente în habitatele acvatice marine și dulcicole pe suprafața mării sau a altor substraturi. Specii: *N. oblonga*, *N. cuspidata*.

nămol activat – complex alcătuit din flocoane (mase zoogleeale), prezente fie ca un gel amorf, fie ramificate, ce conțin polizaharide legate β 1 \rightarrow 4, polimeri de acid poli- β -hidroxibutiric sau de tip celulozic, materie organică biodegradabilă, fin agregată sau suspendată, coloidală și biomasă microbiană, amestecate cu apă uzată. Utilizat în procedee de epurare aerobă a apelor reziduale, care oxidează materia organică solubilă și reduc considerabil consumul biologic de oxigen (CBO₅). Biomasa crește, datorită multiplicării bacteriilor, deși multe dintre acestea sunt ingerate și distruse de protozoare. În aerobioză, 50% din materia organică este convertită la CO₂, iar restul este încorporat în biomasa microorganismelor. Rolul esențial revine MICROBIOTEI NĂMOLULUI ACTIVAT alcătuită din bacterii, fungi și protozoare.

nămol vulcanic (*E. mud vulcano*) – formațiune de mari dimensiuni a fundului oceanic, având de la câteva sute de metri la câțiva kilometri

grosime, produsă de erupția gazelor, lichidelor și nămolului de SUBSUPRAFAȚĂ.

NCDO (National Collection of Dairy Organisms) – colecție de microorganisme utilizate în industria alimentară (produse lactate, în special), administrată de Food Research Institute Shinfield, Reading, Berkshire RG2 9AT, UK.

NCID (National Collection of Industrial Bacteria) – colecție de microorganisme utilizate în biotehnologie, administrată de Torry Research Station P.O. Box 31, 135 Abbey Road, Aberdeen AB9 8DG, UK.

NCPPB (National Collection of Plant Pathogenic Bacteria) – colecție de culturi bacteriene fitopatogene, administrată de Plant Pathology Laboratory, Hatching Green, Harpenden, UK.

ncRNA – v. ARN LUNG FĂRĂ COD.

necridie (*E. necridium*) – „celulă de sacrificiu” specializată, intercalată în structura unor bacterii filamentoase, care moare și se lizează permițând fragmentarea TRIHOMULUI și eliberarea hormogoniilor. Este prezentă la cianobacterii și la bacteriile care formează trihoame (*Beggiatoa*).

necrobioză – moartea unor celule dintr-un țesut determinată de infecție, traumatisme sau absența irigației sanguine; v. APOPTOZĂ; NECROZĂ; PIROPTOZĂ.

necrotrof – (*micol.*) fungi patogeni prezenți în toate clasele regnului Fungi dar și la Oomycota, care utilizează enzimele și toxinele proprii pentru a omorî celulele gazdei, multiplicându-se „între” și „în” celulele moarte sau muribunde. Există specii „dedicate” pentru cicade, gândaci, muște, țânțari, viespi, păianjeni și albine. Unii fungi paraziți au un spectru larg de gazde, în timp ce alții nu pot infecta decât o singură specie (potențial utilizator în combaterea biologică a dăunătorilor).

necrotrofie – utilizarea conținutului unor celule moarte.

necroză – moartea localizată a unor celule dintr-un țesut determinată de factori fizici, chimici sau biologici (traumatisme, UV, lipsă de O₂ și a irigației sanguine, toxine sau infecții); v. APOPTOZĂ; NECROBIOZĂ; PIROPTOZĂ.

necton (Gr. *nekto* = înot) – denumire colectivă pentru organisme capabile să înoate activ, deplasându-se independent în curenți de apă marină (sunt grupate în raport de dimensiuni: de la 20 μ m la 20 m).

nediferențiat – lipsit de caracteristicile celulelor specializate sau de exprimarea genelor care

codifică aceste caracteristici. La plante este cazul MERISTEMULUI.

nefelometrie – tehnică de apreciere a concentrației unei suspensii de celule sau particule, prin măsurarea intensității cu care acestea dispersează lumina monocromă, sub un unghi drept față de fasciculul incident. Dispersia este determinată de fenomenele de refracție și difracție intracelulară și de reflectarea de la suprafața celulei. Ea depinde de numărul, mărimea celulelor sau particulelor, de caracteristicile lor de suprafață și de lungimea de undă a luminii utilizate. Sensibilitatea tehnicii este mai mică la concentrații mari de celule, datorită efectelor de dispersie secundare; v. TURBIDIMETRIE.

NEGISHI, Ei-ichi (1935) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2010) împreună cu Richard F. HECK și Akira SUZUKI, pentru cercetările lor privind reacții cuplate încrucișate, catalizate de paladiu, utilizate în sinteza organică.

NEHER, Erwin (1944) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1991) împreună cu Bert SAKMANN, pentru descoperirile referitoare la funcția canalelor ionice în celule.

Neisseria (de la A. Neisser, 1879) – gen de bacterii (familia NEISSERIACEAE), Gram-negative cu tendință de rezistență la decolorare. Coci (diametru 0,6-1,0 μm) izolați sau cel mai adesea în perechi, cu laturile adiacente concave. Rar bacili (*N. elongata*). Au capsulă și fimbrii; CHEMOORGANOTROFE aerobe. Unele specii sunt cultivate cu dificultate. Temperatura optimă 35-37°C. Se divid în două planuri, în unghi drept unul față de celălalt, rezultând adeseori TETRADE. Prezintă VARIAȚIE ANTIGENICĂ. Parazite și patogene primare sau oportuniste pentru om și unele animale. Specia tip: *Neisseria gonorrhoeae*, agentul patogen al uretritei gonococice la om și al oftalmiei nou-născuților. Nepatogen pentru animale. Alte specii: *N. meningitidis*, agentul patogen al meningitei meningococice. Patogen strict la om. Prezent în căile respiratorii superioare. Alte specii: *N. canis*, *N. elongata*, *N. flavescens*, *N. lactamica*, *N. denitrificans*, *N. polysaccharea*, *N. mucosa*, *N. sicca*.

Neisseriaceae – familie de bacterii Gram-negative, în formă de coci izolați sau dispuși în diplo; rar forme bacilare (*Neisseria elongata*). Frecvent parazită sau patogenă pentru om și animale (mamifere). Genul tip: *Neisseria*. Alte genuri: *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Kingella*.

nematochiști – structuri prezente în citoplasma unor dinoflagelate marine având formă

capsulară în repaus sau ca filament devaginabil. Funcție necunoscută.

nematodesma – (protozool.) termenul descrie fasciculele de MICROTUBULI, care consolidează pereții citofaringelui de la ciliate.

Nematospora – (micol.) gen de levură (ordinul Saccharomycetales, familia Eremotheciaceae) cu celule care înmuguresc multilateral și formează pseudomiceliu și miceliu adevărat, având asce mari cilindrice în care se dezvoltă ascospori fusiformi (8/ască) cu o prelungire (apendice) la una din extremități. Fermentează glucide; nu asimilează NO_3^- . Conține coenzima Q6. Patogen și parazit transmis de insecte la plante (bumbac și altele) la care produce **stigmatomicoze**. Studiile de filogenie moleculară demonstrează că levurile din genul *Nematospora* fac parte în realitate din genul *Eremothecium*. Specia tip: *E. gossypii*.

nemine – (ecol. microorg.) peptide cu greutate moleculară mică produse de nematode în sol. Induc apariția unor „capcane”, structuri adaptate pentru prădare la fungii nematofagi (*Arthrobotrys*, *Dactylella*, *Trichothecium*) sub forma unor rețele tridimensionale, a unor prelungiri lipicioase sau anse ce acționează ca un laț constrictiv sau neconstrictiv (adeziv).

neo+ – prefix cu semnificația nou, recent (de exemplu, NEOMICINĂ, NEOPLAZIE etc.).

neoantigen – antigen prezent pe suprafața celulelor animale după ce au suferit TRANSFORMAREA. Numite și ANTIGENE TUMORALE sau antigene T.

neobiogeneză – ipoteză conform căreia viața a apărut de mai multe ori pe Pământ și, teoretic, ar putea apare repetat din substanțe anorganice. Contrazisă de cele mai recente date privind originea și evoluția viului și de studiile de FILOGENIE MOLECULARĂ.

neodarwinism – teorie modernă a EVOLUȚIEI, **neodarwinismul** sau „teoria darwinistă extinsă” este marcată de zoologul și citologul german August WEISSMANN (1834-1914). În 1892, Weissmann, bazându-se pe date experimentale, a respins posibilitatea transmiterii ereditare a caracterelor dobândite ca mecanism al evoluției, și a postulat că reproducerea (recombinarea) sexuală creează în fiecare generație o nouă populație variabilă de indivizi. În continuare, selecția NATURALĂ acționează asupra acestei variabilități și determină cursul schimbărilor evolutive. Alfred Russell WALLACE a aderat total la aceste principii, chiar înainte de a fi publicate de Weissmann, și le-a integrat în cartea sa *Darwinismul* (1889). În ceea ce privește poziția

zoologului și embriologului german Ernst HAECKEL (1834-1919), lucrurile nu sunt la fel de clare. Adesea, Haeckel este considerat a fi fost cel mai eminent darwinian din țara sa, deoarece chiar din 1862 el s-a declarat adept al concluziilor la care a ajuns Darwin în **Originea speciilor**. Nu a încetat niciodată să se proclame partizan al naturalistului englez și să apere teoria evoluției. Totuși, o examinare atentă a operei sale, în special a **Morfologiei generale** (1866), scoate în evidență faptul că gândirea sa se înscrie într-o tradiție foarte îndepărtată de Darwin. Deși a acceptat ideea selecției naturale, pe care o folosește ca argument în favoarea materialismului, Haeckel a adoptat în realitate o viziune a evoluției mai apropiată, din anumite puncte de vedere, de cea a lui Jean-Baptiste LAMARCK. Teoria sintetică încorporează date experimentale furnizate de genetică, sistematică și paleontologie. Teoria sintetică a evoluției sau **sinteza neodarwinistă** nu trebuie confundată cu neodarwinismul sau teoria neodarwinistă. Stabilirea fundamentelor genetice ale evoluționismului a fost un proces lent la care au contribuit geneticienii și matematicienii: Ronald A. FISHER, John B.S. HALDANE și Sewall WRIGHT. În anii '30 ai secolului al XX-lea s-a impus o nouă disciplină, **genetica populațiilor**, simultan cu apariția teoriei sintetice a evoluției bazată, mai ales, pe date experimentale și concepte teoretice furnizate de cercetarea științifică în domeniul geneticii. Această etapă a dezvoltării evoluționismului este numită și **darwinism bazat pe genetică**. Spre deosebire de Darwin, teoria sintetică a evoluției respinge ereditatea caracterelor dobândite: **genotipul este independent de fenotip**. Principalii contributory, recunoscuți de majoritatea specialiștilor în istoria biologiei, au fost: naturalistul/geneticianul Theodosius DOBZHANSKY (1900-1975), naturalistul/sistematicianul Ernst MAYR (1904-2005), zoologul Julius S. HUXLEY (1887-1975), paleontologul George G. SIMPSON (1902-1984), zoologul Bernhard RENSCH (1900-1990) și botanistul G. Ledyard STEBBINS (1906-2000). Dobzhansky și Simpson prin prestigiul lor au impus teoria sintetică a evoluției. „Piatra de temelie” a teoriei sintetice este considerată cartea lui Dobzhansky, *Genetics and the Origin of Species*. Dezvoltarea teoriei sintetice a evoluției, operă colectivă, a avut un rol fundamental în „lansarea” biologiei moleculare. Principiile de bază ale teoriei sintetice au fost: 1) unitățile evoluției sunt **POPULAȚIILE** de organisme; 2) variabilitatea genetică și fenotipică în populațiile de plante

și animale este produsă prin **RECOMBINARE GENETICĂ** ca rezultat al reproducerii sexuale și al mutațiilor la întâmplare; 3) cea mai importantă forță care modelează cursul evoluției fenotipice este **selecția naturală**; 4) **SPECIAȚIA** se definește ca o etapă în procesul evoluției. **Speciația alopatică**, evoluția divergentă a populațiilor care sunt izolate geografic una de alta, este probabil la originea multor specii de animale. **Speciația simpatrică**, speciație independentă de izolarea geografică, este dovedită la plantele superioare, insecte, pești și păsări; 5) **tranzițiile în evoluția populațiilor** sunt de obicei treptate – speciile noi evoluează din varietăți preexistente printr-un proces lent și mențin în fiecare etapă adaptările lor specifice; 6) **macroevoluția**, apariția de taxoni superiori speciei, este un proces gradat (gradual), pas cu pas, care nu este decât o extrapolare a **MICROEVOLUȚIEI** (originea raselor, varietăților și speciilor). **MACROEVOLUȚIA** se ocupă cu ceea ce s-a întâmplat cu mult timp în urmă (implicând scale de timp geologice) cu relațiile dintre specii, familii și filumuri, cu originile atât ale grupurilor majore noi de organisme cât și ale genelor și familiilor de gene, precum și cu relația dintre organisme și mediu (cum ar fi morfologia și fiziologia). **Microevoluția** studiază, fie în laborator, fie în natură, procesele și mecanismele biologice utilizând ca modele experimentale organismele din zilele noastre. Între acestea, de o atenție deosebită se bucură generarea **diversității genetice** și diferite aspecte ale selecției. Pentru diversitatea genetică, cele mai importante sunt **mutațiile** care cuprind: mutații punctuale, inserții și deleții, duplicări de gene, conversii de gene, rearanjamente cromosomale și transferul orizontal de material genetic. Pentru selecție, există o continuitate de la **SELECȚIA NEGATIVĂ** la **SELECȚIA POZITIVĂ**, continuitate asigurată de mutațiile neutre. Problema fundamentală este următoarea: în ce măsură microevoluția (mecanisme și procese cunoscute) poate explica macroevoluția, respectiv ceea ce s-a petrecut în trecut? Este aproape unanim acceptat faptul că mecanismele microevoluției sunt necesare pentru evoluție, dar sunt ele oare suficiente? Trebuie menționat că, la începuturile sale, teoria sintetică s-a bazat foarte mult pe date obținute cu modele experimentale eucariote. Ulterior, s-a dat atenția cuvenită și procariotelor în încercarea de a deduce cum a apărut și început viața și cum s-a ajuns la reproducerea sexuală. Microorganisme procariote, organisme unicelulare apărute în **ARHAIC** (Eon al **PRECAMBRIANULUI**), acum

~3,5 miliarde de ani, sunt cele mai abundente (în termeni de biomasă) și cu o **diversitate ecologică** considerabilă. Microorganismele se reproduc asexual prin **fisiune binară**, dar un rol foarte important are **TRANSFERUL ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE**. Prin unificarea viziunii asupra lumii vii, teoria sintetică a „încurajat” specialiștii în biologie moleculară în speranța lor de a descifra mecanismele fundamentale ale funcționării și replicării unei ființe vii. Anul 1959 este considerat drept data când teoria sintetică a evoluției adoptă forma sa definitivă cu ocazia celebrării centenarului cărții **Originea speciilor**, la Chicago. Mai nou, după anul 2000, celor șase „arhitecți” ai teoriei sintetice (Dobzhansky 1937; Mayr 1942; Huxley 1942; Simpson 1944; Rensch 1947; Stebbins 1950) li se pot alătura: **Wolf-Ernst REIF**, **Thomas JUNKER** și **Uwe HOSSFELD**.

Neogen – perioadă a erei **CENOZOIC** care a început acum 23,03 de milioane de ani (fig. S2). Limita inferioară a Neogenului este trasată la prima apariție a foraminiferului *Paragloborotalia kugleri*, iar limita superioară este plasată în urmă cu 2,588 milioane de ani. Datările cu ^{14}C sunt utile numai pentru ultimii 50000-70000 de ani din istoria Pământului. Evenimentele biotice specifice Neogenului sunt expansiunea vegetației ierboase și „modernizarea” faunei de vertebrate, inclusiv a hominidelor. În mediile marine, s-au diversificat algele din comunitățile recifale, iar în mediile lacustre s-au diversificat comunitățile de diatomee. Planctonul marin s-a dezvoltat și diversificat foarte mult datorită aportului nutritiv adus de curenții ascendenți de la marginea continentelor. Alături de fitoplancton, reprezentat de cocolitofore, un grup marin foarte important a fost cel al foraminiferelor planctonice (*Globigerinida*). Diversificarea planctonului a permis evoluția verigilor superioare din lanțurile trofice, mai ales a mamiferelor marine mari, de tipul focilor și balenelor, cărora li s-au alăturat delfinii la începutul **MIOCENULUI**. De asemenea, au fost stimulate păsările scufundătoare, inclusiv pinguinii. Viața în mediile continentale a fost influențată semnificativ de deteriorarea condițiilor climatice. Vegetația ierboasă s-a extins în timpul fiecărui interval glaciatic, favorizând dezvoltarea animalelor ierbivore. În paralel, s-au diversificat puternic rozătoarele mici (favorizate de vegetația ierboasă), broaștele (favorizate de diversitatea populațiilor de insecte), șerpii veninoși (datorită diversificării animalelor mici) și păsările cântătoare (favorizate de vegetația pitică cu semințe și

diversificarea insectelor). Mamiferele carnivore și-au preluat în Neogen rolul pe care îl dețin și în prezent, mai ales prin specii de felide și canide, cărora li s-au adăugat în Miocen ursidele și hienidele. Fluctuațiile de nivel marin generate de perioadele de răcire a climei au permis stabilirea unor legături între blocurile continentale, ușurând migrarea faunei. Alături de migrațiile dintre continentele nordice, s-au produs migrații de mamifere din Africa spre Eurasia (elefanți, hominide, rozătoare, feline, rinoceri), între Americi (carnivore, ierbivore, insectivore), spre America de Sud (mămuțe, rozătoare, păsări carnivore mari originare din Africa), Madagascar (rozătoare și carnivore migrate din Eurasia) și chiar Australia (lilieci și unele rozătoare migrate din Asia).

Neogregarinida – (protozool.) ordin de protozoare (filum Apicomplexa, subfilum Sporozoa, clasa Gregarina, subclasa Gregarinia), parazit în tubulii Malpighi, intestine, hemocel sau țesutul gras la insecte. Genuri: *Gregarina*, *Monocystis*, *Selenidium*, *Cauleryella*, *Gigaductus*, *Mattesia*.

neoholotip – (biosistem.) specimen tip, nou selecționat, în absența tipului original; v. **NEOTIP**.

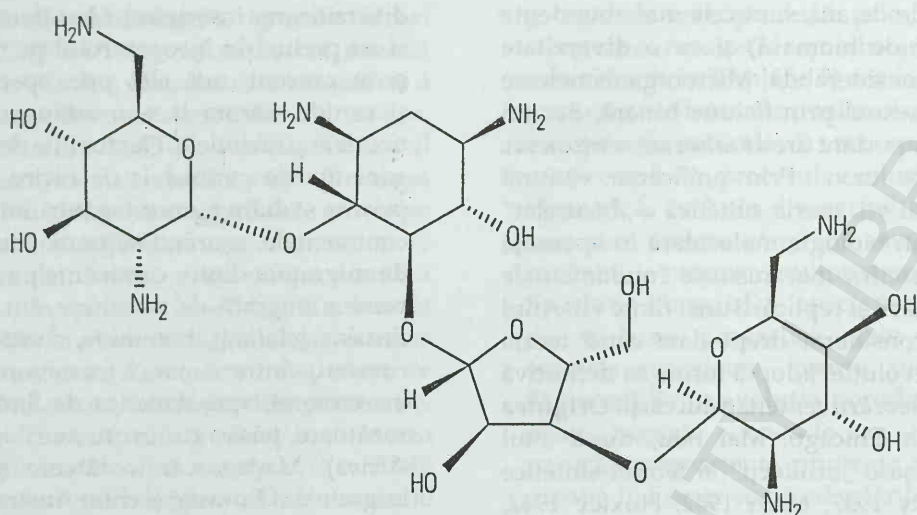
neozoschizomere – termenul definește **ENDONUCLEAZELE DE RESTRICȚIE**, provenite din diferite surse, care recunosc aceeași secvență (situs de recunoaștere) din structura moleculei de ADN, dar care acționează la situsuri de clivare diferite.

neolamarckism – teorie evoluționistă bazată pe reinterpretarea **LAMARCKISMULUI** privind ereditatea caracterelor dobândite fără intervenția **SELECȚIEI NATURALE**, derivând din unele experimente controversate privind transmiterea toleranței imunologice la soarece. O formă extremă este reprezentată de doctrina **Lysenko**. Evident, este neacceptată din punct de vedere științific.

Neolithic – ultima parte a epocii de piatră, include o perioadă a istoriei umane caracterizată prin utilizarea pietrei șlefuite, apariția agriculturii și creșterii animalelor.

neomicină – antibiotice aminoglicozidice (A, B, C) produse de *Streptomyces fradiae*. Inhibă sinteza proteinelor bacteriene, legându-se de subunitatea 30S a ribosomilor 70S.

neoplasm (Gr. *neos* = nou; *plasis* = formare) – în sens strict și uzual, acumulări anormale (tumori) rezultate din proliferarea „spontană” (fără un inductor aparent) sau indusă de unele virusuri, substanțe chimice, agenți fizici etc. a unor celule devenite „asociale” și anarhice, ce se



Neomicină

multiplică mai rapid decât cele înconjurătoare, se infiltrează în țesuturile învecinate, distrug arhitectura normală a organului din care fac parte, ca rezultat al perturbării sistemelor de reglare ale diviziunii celulare și homeostaziei.

neoplazie (Gr. *neos* = nou; *plasis* = formare) – rezultatul multiplicării celulare necontrolate, care determină formarea de țesut nou, ce se substituie celui anterior, cu producerea unor creșteri anormale (tumori sau neoplazii). Dacă rămâne localizat și nu produce efecte dăunătoare este **BENIGN**, dacă se extinde și produce **METASTAZE** este **MALIGN**.

Neorickettsia – gen de bacterii (*incertae sedis*) Gram-negative, cocoide (diametru 0,5 μm), pleomorfe, imobile, care se dezvoltă intracelular în celulele sistemului fagocitar mononuclear din țesutul limfoid. Nu cresc extracelular. Prezente în organismul unor trematode (*Troglotrema salmonicola*) care parazitează peștii (salmonide). Singura specie descrisă, *Neorickettsia helminthoeca*, produce o intoxicație (*salmon poisoning*) la câini, de regulă fatală la animalele netratate. Poate produce îmbolnăviri și la om (enterite hemoragice) la cei care consumă crud peștele infectat; sângele peștilor este infecțios. Existența neorickettsiilor descrise la om de unii cercetători francezi (Giroud, 1970) și români a fost infirmată.

neosom – stadiu de precursor secundar, particulat, intermediar între **EOSOM** și **RIBOSOMUL** complet. La *ESCHERICHIA COLI* este de două tipuri, corespunzând unor particule având coeficienți de sedimentare 43S și 30S.

neotenie – persistența la organisme mature, capabile de reproducere a unor particularități caracteristice uzual organismelor imature. Rol

important în evoluția anumitor grupuri de organisme.

neotip – (*biosistem.*) specimen (tulpină) nou descris și publicat, în concordanță cu normele legale de nomenclatură, propus ca să reprezinte un **TIP NOMENCLATURAL**, în locul altui tip nomenclatural infirmat sau care nu mai este actual.

nepermisivă – v. **CELULĂ NEPERMISIVĂ**.

nepolară (sin. apolar) – moleculă lipsită de polaritate (în care electronii sunt distribuiți în mod egal între nuclee). Ca urmare, distribuția sarcinilor este egală și forța de atracție dintre molecule este mică. Moleculele de acest tip au reactivitate mică.

Nepovirus (Nepo = abbrev. de la *Nematode-transmitted polyhedralvirus*) – gen de virusuri patogene pentru plante, subfamilia *Comovirinae*, familia *SECOVIRIDAE* (ordinul *Picornavirales*), având **SIMETRIE ICOSAEDRICĂ** (diametru 28 nm) și genom **ARN m.c. linear**, segmentat, de tip «+». Unii virioni conțin **ARN-1** ($2,4 \times 10^6$ Da), alții **ARN-2** ($2,0 \times 10^6$ Da). Fiecare segment de ARN este legat de un mic polipeptid necesar pentru infecțiozitate. Cele două tipuri de virioni se deosebesc prin constanta de sedimentare și sunt ambele necesare pentru infecțiozitate. Există și un al treilea tip de virion lipsit de ARN. **ARN-1** codifică replicaza virală și polipeptidul legat de ARN. **ARN-2** codifică o proteină de capsidă. Unii virioni pot conține un **ARN SATELIT**. „Specia” tip: **virusul pătării inelare a tutunului** (*Tobacco ringspot virus*), transmis prin semințe și mai ales prin intermediul nematodelor din sol (în organismul cărora nu se replică). Alte virusuri, din același gen infectează asimptomatic sau cu leziuni diferite

(pătări inelare, răsucire, marmorare); spectru larg de gazde.

neritic (Gr. *nerites* = cochilie marină) – zonă marină de mică adâncime, situată deasupra platformei continentale, cu microbiota alcătuită din bacterii chemoautotrofe și heterotrofe aerobe și facultativ anaerobe, microalge etc.

neuraminidază (sin. exo- α -sialidază; sialidază; N-acil-neuramil-glicohidrolază) – (virol.) neuraminidază virală (EC 3.2.1.18) prezentă la *Orthomyxovirusuri* și *Paramyxovirusuri* ca proteină transmembranară a învelișului viral extern (50-200 copii/virion). Scade vâscozitatea secrețiilor mucoase, „descoperă” receptorii de virus de pe suprafața celulelor sensibile, degradând ACIDUL NEURAMINIC din structura receptorilor celulari, favorizând infecția celulelor-gazdă. Rol în eliberarea virionilor progeneri din celulă și în desprinderea lor de pe receptori. Unele medicamente, *Zanamivir* sau *Osetamivir*, care blochează situsul activ al neuraminidazei, pot fi utilizate în terapia antigripală la om (virusurile *Influenza A* și *B*). În laborator, sunt obținute din culturi de *Clostridium perfringens* sau *VIBRIO* spp. Produsă și de unele bacterii (*Streptococcus pneumoniae*, *Vibrio cholerae* etc.). Hidrolizează legăturile 2-3-, 2-6- și 2-8-glucozidice dintre acizii N- sau O-acilneuraminici terminali nereducători și galactoză, N-acetilhexozamine etc. De asemenea, îndepărtează acizii N- sau O-acilneuraminici atașați de oligozaharide, glicoproteine sau glicolipide.

neuroneme – (protozool.) structuri fibrilare sau reticulare care percep și transmit excitațiile externe. La ciliate, organele fibrilare pornesc de la un centru (*motorium*) situat lângă citofaringe și se întind până la suprafața celulei.

neurotoxine – toxine cu acțiune asupra neuronilor sau joncțiunilor neuromusculare; TETANOSPASMINA produsă de *Clostridium tetani* inhibă sau blochează eliberarea unor neurotransmițători, perturbă procesele inhibitoare spinale, în special inhibiția postsinaptică. Neurotoxinele produse de *C. botulinum* inhibă secreția de acetilcoline și blochează transmiterea nervoasă.

neurotropism – afinitatea unor virusuri (POLIOVIRUS, rabic, encefalitic) pentru celulele sistemului nervos central.

neuston (Gr. *néui* = a aluneca) – comunitate complexă de microorganisme cu dimensiuni mici și medii, formând o peliculă (BIOFILM) pe suprafața apelor liniștite la interfața cu atmosfera, asociată cu suprafața peliculei (EPINEUSTON/supraneuston) sau cu partea inferioară

a acesteia (HIPONEUSTON/infraneuston). Localizarea avantajează microorganismele fotosintetizante (acces la radiațiile solare și la CO₂) și producătorii secundari (acumulare de produși organici, în special lipide și concentrații mari de O₂). Include: bacterii (*Achromobacter*, *Alcaligenes*, *Brevibacterium*, *Caulobacter*, *Flavobacterium*, *Hyphomicrobium*, *Leptothrix*, *Micrococcus*, *Nevskia*, cianobacterii: *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Microcystis* etc.), fungi (*Cladosporium*, levuri), alge (*Botrydiopsis*, *Chromulina*, *Codosiga*, *Nantococcus*, *Navicula*, *Proterospongia*, *Sphaeroeca*), protozoare (*Acineta*, *Arcella*, *Clathrulina*, *Codonosigna*, *Diffugia*, *Stylonychia*, *Vorticella*). Numărul total al microorganismelor este de 100-500 de ori mai mare decât în coloana de apă subiacentă.

neutralism – tip de interacțiune puțin probabil sau cu importanță minimă în natură, favorizat de condiții care nu permit creșterea activă a microorganismelor. Teoretic, posibil când densitatea populațiilor este mică, activitatea metabolică redusă, în cazul celor cu exigențe nutritive foarte diferite, distanțate spațial (de exemplu, în habitatele marine, lacuri oligotrofe, atmosferă etc.).

neutrofil (granulocit neutrofil; PoliMorfonuclear Neutrofil: PMN) – celulă cu nucleu multilobulat din seria mieloidă, cu citoplasmă care conține GRANULAȚII AZUROFILE, GRANULAȚII SPECIFICE și GLICOGEN. La maturitate trec în sânge (1800-7500/ml) unde circulă 6-10 ore după care se reîntorc în țesuturi, unde mai trăiesc 2-4 zile. Ritm rapid de reînnoire (10¹¹/zi la adult), cu celule repartizate în rezerva medulară, marginale pe endoteli și circulante. În cursul infecțiilor o mare parte aderă de endoteliu (marginatie), străbat peretele capilarului (DIAPEDEZĂ) și migrează orientat de chimiotaxie spre țesutul inflammat. Mobilitate prin pseudopode. Activitate fagocitară deosebit de puternică, stimulată de OPSONINE. Procesul de fagocitoză este asociat cu declanșarea unei „cascade” respiratorii explozive (*respiratory burst*), corespunzând punerii în funcțiune a unor căi metabolice latente în neutrofile în repaus, cu producerea de agenți microbicizi înalt reactivi și omorârea microorganismelor patogene.

neutron (simbol n) – particulă elementară, cu sarcină zero (neutră) și masă (1,0087) aproximativ egală cu cea a atomului de hidrogen. Este prezent stabil în nucleii tuturor atomilor cu excepția atomului de hidrogen. În stare liberă, are o durată medie de viață de

932 s după care se disociază la un proton și un electron.

nexină – proteină (165 kDa) prezentă în AXONEMA cililor și FLAGELILOR DE TIP EUCARIOT (9+2), care leagă între ele dubletele periferice de MICROTUBULI adiacenți. Foarte elastică (normal are lungimea de 30 nm, se poate întinde până la 250 nm fără să se rupă). Prezentă de-a lungul axonemei cu o periodicitate de ~86 nm.

ng – simbol pentru nanogram. Unitate de masă egală cu 10^{-9} g sau 10^{-12} kg.

niacină – v. ACID NICOTINIC.

nick (incizie, tăietură) – termenul descrie lipsa de continuitate în structura unei singure catene a moleculei de ADN d.c., determinată de absența unei legături fosfodiester. Poate fi efectuată de anumite enzime (**NICK-AZA**, endonuclează prezentă la *ESCHERICHIA COLI* infectată de un BACTERIOFAG) sau alți agenți. „Leziunea” poate fi reparată de o ADN LIGAZĂ („SEALAZĂ”). Se deosebește de BREȘĂ (GAP), care este datorată lipsei unuia sau mai multor nucleotide și care nu poate fi reparată de ligază.

nick-ază (E. *nickase*) – ENDONUCLEAZĂ care poate produce incizii monocatenare (**NICKS**), în moleculele de ADN d.c. (de exemplu, *nick-aza* prezentă în celulele de *ESCHERICHIA COLI* infectate de BACTERIOFAGI).

nicotinamidă (sin. niacină; vitamina PP) – v. ACID NICOTINIC.

nif (*nitrogen fixation*) – abreviere pentru genele implicate în fixarea biologică a azotului molecular ($N_2 \rightarrow 2NH_3$). La *Klebsiella* spp. cele 17 gene sunt situate pe cromosom lângă genele *his*, grupate în opt operoni, în timp ce la bacteriile simbiotice sunt localizate în plasmide *nif*, care conferă pe lângă capacitatea de a fixa N_2 și pe cea de producere a nodozităților. La cianobacterii fixarea N_2 este localizată în heterochiști. Genele *nif* codifică, pe lângă funcțiile de reglare, sinteza subunităților nitrogenazei, ale proteinei Fe-Mo, proteine implicate în transportul electronilor etc. Sinteza și activitatea proteinelor codificate de genele *nif* sunt represate de prezența unui exces de NH_4^+ , care acționează ca represor, precum și de o concentrație mare de O_2 în mediu.

Nimaviridae (Gr. *nema* = filament) – familie de virusuri cu virioni ovoidali, baciliformi sau elipsoidali (diametru 120 nm; lungime 290 nm) având un apendice ca o coadă polară, la una din extremități. Prezintă un înveliș trilaminar cu proiecții proteice virale evidente conținând și lipide a căror proveniență nu a fost determinată. Genomul ADN d.c. circular (300 kbp) codifică proteine structurale de nucleocapsidă și de

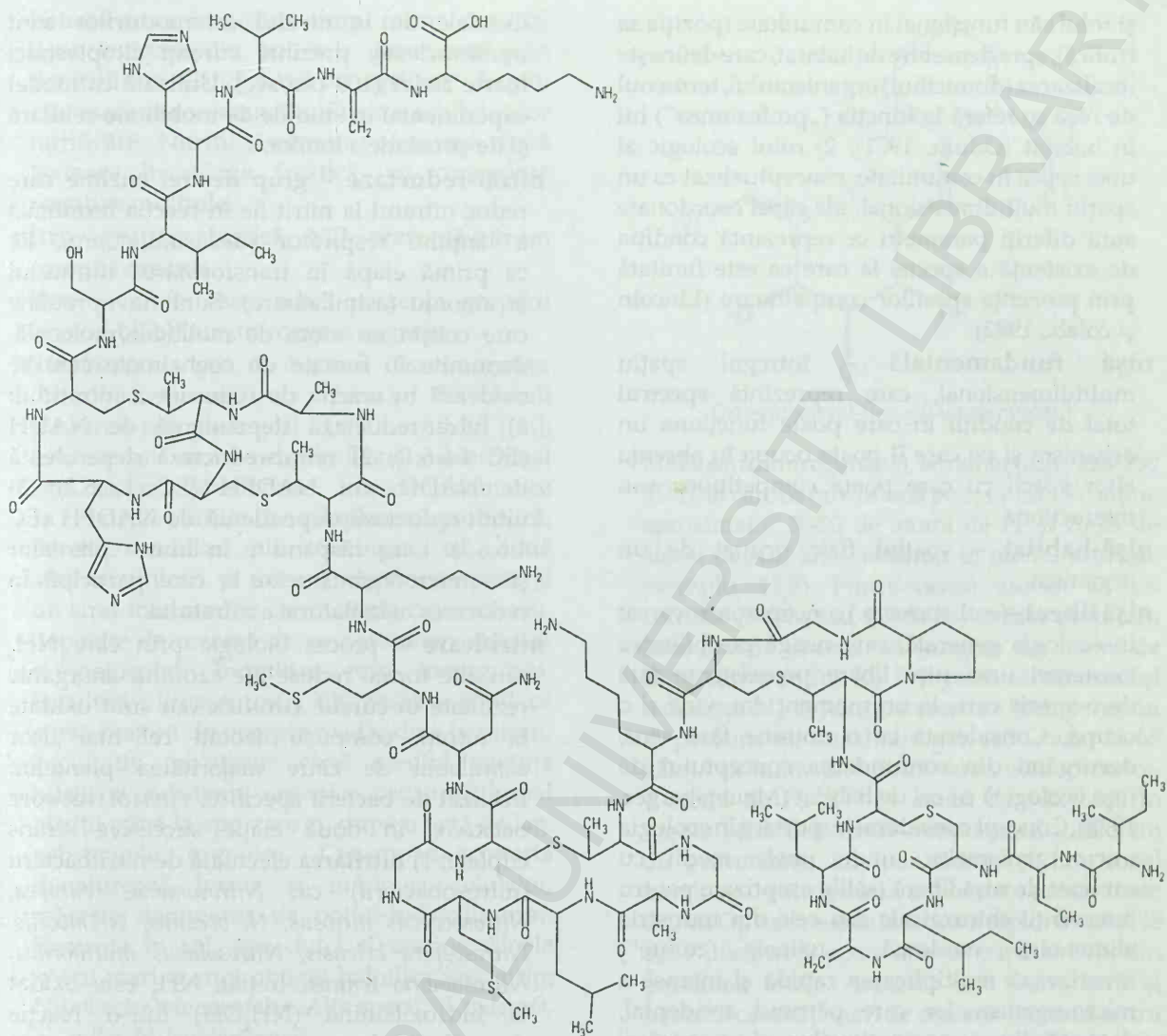
înveliș și proteine nestructurale. Răspândire universală; afectează un număr mare de specii de crustacee din ape dulci, salmastre și sărate, la care determină infecții cu grade diferite de severitate ale sistemului respirator, ale sistemului hematopoietic, ale epiteliilor și mucoaselor cu pătări ale corpului determinate de depozite calcificate cu diametrul de la 1 mm la 1 cm, letargie etc. Transmitere prin ingestia apei sau materiei contaminate sau prin inhalare. Un singur gen – *Whispovirus* – cu „specia” tip unică: *White spot syndrome virus 1* (WSSV-1) – răspunzătoare de sindromul petelor albe la crustacee.

NIRENBERG, Marshall Warren (1927-2010) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1968) împreună cu Har G. KHORANA și Robert W. HOLLEY, pentru interpretările codului genetic și pentru funcțiile sale în sinteza proteinelor.

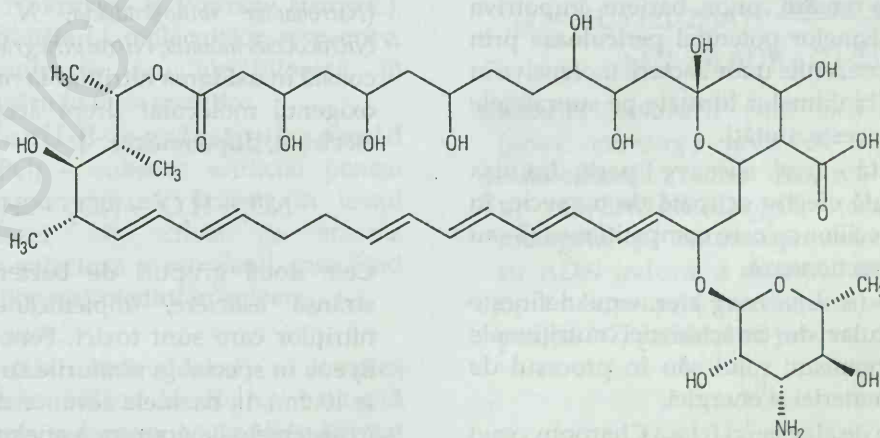
nisină – BACTERIOCINĂ (LANTIBIOTIC) produsă de *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, moleculă pentaciclică monomeră (3,5 kDa) sau dimeră (7,5 kDa) care conține LANTIONINĂ. Activă pe bacterii Gram-pozitive, având efect de detergent cationic, după absorbția sa pe grupările anionice ale peretelui celular (acizi teichoici, teichuronici, lipoteichoici). Mai activă pe sporii de *Bacillus* și *Clostridium* decât pe formele vegetative. Utilizată în industria alimentară ca prezervant pentru conserve de legume și fructe, produse lactate. Nu afectează organismul uman, fiind inactivată de enzimele din stomac și intestine. Denumirea derivă de la grupul serologic N de streptococi (*N inhibitory substance group* + sufixul *in*).

nistatină (micostatină, fungicidină; E. *Nystatin*) – antibiotic antifungic polienic (micozamină), produs de *Streptomyces noursei* și alte tulpini din același gen, administrat pentru afecțiuni ale mucoaselor (nu este absorbit pe cale digestivă). Inactiv pe bacterii; formează complexe cu sterolii din membrana citoplasmică a celulelor eucariote, producând apariția unor pori cu diametrul de 0,8 nm suficient de mari pentru pierderea moleculelor mici (de dimensiunile glucozei) care duc la citoliză. Denumirea *Nystatin* derivă de la Departamentul de sănătate din New York, unde a fost descoperit.

nișă ecologică – termenul definește rolul funcțional sau activitatea unui organism într-un habitat, în funcție de adaptările structurale, de activitatea fiziologică și de comportamentul organismelor. Concept relativ controversat, ilustrat de numeroasele încercări de definire, de exemplu: 1) spațiul ocupat de un organism



Nisină



Nistatină

și rolul său funcțional în comunitate (poziția sa trofică); spre deosebire de habitat, care definește localizarea (domiciliul) organismului, termenul de nișă se referă la funcția („profesiunea”) lui în habitat (Odum, 1971); 2) rolul ecologic al unei specii în comunitate, conceptualizat ca un spațiu multidimensional, ale cărui coordonate sunt diferiți parametri ce reprezintă condiția de existență a speciei la care ea este limitată prin prezența speciilor competitive (Lincoln și colab., 1982).

nișă fundamentală – întregul spațiu multidimensional, care reprezintă spectrul total de condiții în care poate funcționa un organism și pe care îl poate ocupa în absența altor specii cu care poate competiționa sau interacționa.

nișă-habitat – spațiul fizic ocupat de un organism.

nișă liberă – (*ecol. microorg.*) concept controversat în ecologia generală, care neagă posibilitatea existenței unei nișe libere preexistente față de o specie care, la un moment dat, vine și o ocupă. Considerată ca o noțiune fără sens, decurgând din confundarea conceptului de nișă ecologică cu cel de habitat (Mauersberger, 1978). Concept considerat important în ecologia microorganismelor, unde unele medii cu caracter de nișă liberă (sălile aseptizate pentru intervenții chirurgicale sau cele din industria alimentară modernă, „uzinele curate”) favorizează multiplicarea rapidă și intensă a microorganismelor care pătrund accidental, datorită lipsei competitorilor și a oricărei presiuni a selecției. Introducerea experimentală a tulpinilor nepatogene de *ESCHERICHIA COLI* în sala aseptică dintr-o maternitate a împiedicat instalarea tulpinilor patogene și a celor cu rezistență multiplă la antibiotice. Pe baza unor observații și cercetări experimentale, se studiază posibilitatea creării unor bariere împotriva microorganismelor potențial periculoase prin asigurarea prezenței unor bacterii inofensive în compoziția biofilmelor formate pe suprafețele expuse din aceste unități.

nișă realizată – (*ecol. microorg.*) parte din nișă fundamentală efectiv ocupată de o specie, în prezența speciilor cu care competiționează sau cu care interacționează.

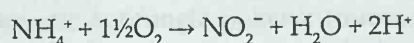
nișă trofică – (*ecol. microorg.*) termenul definește setul particular de caracteristici nutriționale ale unui organism; rolul său în procesul de transfer al materiei și energiei.

Nitella – gen de alge verzi (clasa Charophyceae) gigante, cu tal macroscopic pluricelular, alcătuite dintr-o axă verticală cu noduri și internoduri.

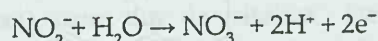
Celulele de la nivelul internodurilor sunt multinucleate, prezintă curenți citoplasmici foarte activi (100 μm/sec). Utilizată ca model experimental în studiile de mobilitate celulară și de circulație a ionilor.

nitrat-reductaze – grup de trei enzime care reduc nitratul la nitrit fie în reacția terminală a lanțului respirator (dezasimilatoare), fie ca primă etapă în transformarea nitratului la amoniu (asimilatoare). Sunt flavoproteine care conțin un atom de molibden/moleculă, denumite în funcție de coenzimele care se oxidează în reacția de reducere a nitratului: 1) nitrat-reductază dependentă de NADH (EC 1.6.6.1); 2) nitrat-reductază dependentă de NADH sau NADPH (EC 1.6.6.2); 3) nitrat-reductază dependentă de NADPH (EC 1.6.6.3). Larg răspândite în lumea plantelor și a microorganismelor la care participă în reducerea asimilatorie a nitratului.

nitrificare – proces biologic prin care NH₃ sau alte forme reduse ale azotului anorganic rezultate în cursul AMONIFICĂRII sunt oxidate la nitrați, compuși azotați cel mai ușor asimilabili de către majoritatea plantelor. Realizat de bacterii specifice, CHEMOLITOTROFE OBLIGATE, în două etape succesive strâns cuplate: 1) **nitritarea** efectuată de nitritbacterii (nitrosobacterii) ca: *Nitrosomonas europaea*, *Nitrosococcus nitrosus*, *N. oceanus*, *N. mobilis*, *Nitrospira briensis*, *Nitrosolobus multififormis*, *Nitrosovibrio tenuus*. Inițial, NH₃ este oxidat la hidroxilamină (NH₂OH) într-o reacție dependentă de o MONOOXIGENAZĂ și, ulterior, convertită de un complex enzimatic la NO₂⁻ după reacția:



2) **nitratarea** efectuată de nitratbacterii (*Nitrobacter winogradskyi*, *N. hamburgensis*, *Nitrococcus mobilis*, *Nitrospira gracilis*, *N. marina*) constă în oxidarea nitriților la nitrați, utilizând oxigenul molecular drept acceptor final de electroni, după reacția:



Cele două grupuri de bacterii coexistă în strânsă asociere, împiedicând acumularea nitriților care sunt toxici. Fenomenul are loc în sol, în special în straturile superioare (până la 10 cm), în bazinele acvatice dulci și marine, în sistemele de epurare a apelor uzate. Proces de importanță excepțională în natură: asigură forma cea mai ușor asimilabilă de către plante.

Nitrații sunt, în același timp, forma cea mai ușor levigată din sol sau diminuată prin denitrificare. Când riscul de „spălare” de ploi este mare se recomandă utilizarea inhibitorilor nitrificării. Nitriții și nitrații pot ajunge după levigare în pânza freatică, cu consecințe negative multiple.

nitro – grupare chimică, $-\text{NO}_2$, prezentă într-un compus organic.

nitro+ – prefix care indică prezența grupării NITRO ($-\text{NO}_2$) într-un compus organic.

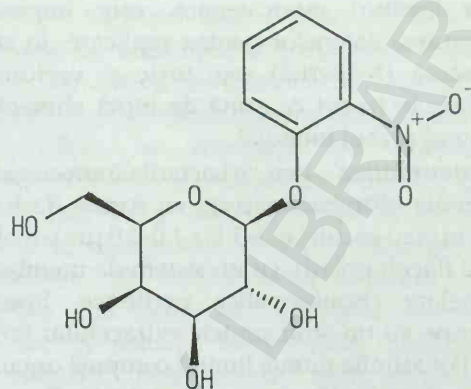
Nitrobacter – gen de bacterii Gram-negative (Nitrobacteraceae) cu formă de bacili piriformi sau pleomorfi ($0,6-0,8 \times 1,0-1,2 \mu\text{m}$); imobile sau mobile cu un flagel subterminal sau polar. Membrane intracitoplasmatică ca vezicule turtite în citoplasma periferică. Peretele celular pluristratificat, cu două straturi (intern și extern) electrono-opace și un strat intermediar clar. Conțin CARBOXISOMI, depozite de rezervă de POLI- β -HIDROXIBUTIRAT și polifosfat. Înmulțire prin înmugurire. Facultativ litoautotrofe: utilizează nitritul ca sursă majoră de energie oxidându-l la nitrați. Facultativ mixotrofe: când mediul conține nitriți și substanțe organice consumă inițial nitriții până la epuizare și, după o fază de lag, substanțele organice. CHEMOORGANOTROFIA denaturează forma și mărimea celulelor, mărește depunerea de poli- β -hidroxibutirat. Prezente în sol, ape dulci și marine. Unele specii marine sunt obligat halofile. Specia tip: *Nitrobacter winogradskyi*. Alte specii: *N. vulgaris*, *N. agilis*, *N. hamburgensis*.

nitroceluloză – derivat nitratat al celulozei, utilizat ca pudră sau ca filtre de membrană cu porozitate definită, având putere nespecifică de absorbție a macromoleculelor biologice. Sub formă de folii este utilizată ca „receptor” pentru ADN, ARN și proteine în teste de BLOTTING (SOUTHERN-, NORTHERN- și WESTERN BLOTTING), permițând transferul moleculelor respective, după cromatografie sau electroforeză, în vederea utilizării în teste analitice.

orto-nitrofenil- β -D-galactopiranozid (abrev. ONPG) – substrat artificial pentru enzima β -GALACTOZIDAZĂ. Folosit în testul β -galactozidazei, este clivat de enzima respectivă la galactoză și nitrofenil, care fiind cromogen colorează mediul în galben.

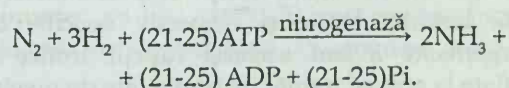
nitrogen – v. AZOT.

nitrogenază (sin. dinitrogenază) – complex enzimatic-cheie, utilizat în fixarea biologică a azotului prin reducerea N_2 la NH_3 . Format din două componente sensibile la oxigen: 1) molibdoferredoxina (componentul I, proteina

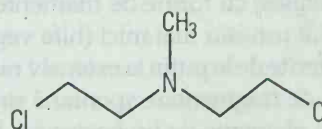


Orto-nitrofenil- β -D-galactopiranozid

MoFe sau dinitrogenaza), tetramer ($\alpha_2\beta_2$, 220-250 kDa), în care fiecare catenă polipeptidică conține aproximativ 28-50 de atomi de Fe și 26-28 de atomi de sulf labil, eliberați în mediu acid (de exemplu, H_2S). Funcționează asociat cu un cofactor (FeMo sau FeMoCo) ce face parte din situsul activ al enzimei (conține doi atomi de Mo și câțiva de Fe). Rol în legarea substratului și reducerea N_2 ; 2) AZOFERREDOXINA (componentul II, proteina Fe sau dinitrogen-reductaza; 55-65 kDa), alcătuită din două subunități proteice, 4 atomi de Fe și 4-11 atomi de sulf labil în mediu acid. Cele două componente, indiferent de proveniența lor, par chimic și funcțional omoloage. Nitrogenaza are o mare sensibilitate față de O_2 , de care este inactivată rapid. În celulele activ-diazotrofe poate ajunge până la 10% din proteinele totale. Acțiunea este foarte lentă și necesită cantități mari de enzimă. Datorită mării stabilități a legăturii $\text{N}\equiv\text{N}$, necesită o foarte mare cantitate de energie de activare, respectiv consum de ATP (6-15 molecule de ATP sau, după Brill 1980, 21-25 molecule de ATP) și putere reducătoare, având ca sursă FERREDOXINA redusă sau flavodoxina. Reacția globală:



nitrogen mustard (sin. mechlorethamine) – (genet. microorg.) grup de agenți alkilanți bifuncționali, foarte reactivi, cu formula tip $\text{Cl}(\text{CH}_2)_2\text{NR}(\text{CH}_2)_2\text{Cl}$, toxici, vezicanți mutageni și imunosupresori. Reacționează cu ADN inducând apariția unor mutații de tip tranziție prin interacțiune cu guanina în poziția N7, producând procese de DEPURINARE



sau legături intercatenare, care împiedică separarea catenelor pentru replicare. În stare gazoasă (*N*-iperită) este toxic și vezicant – folosit în trecut ca armă de luptă chimică în primul război mondial.

Nitrosomonas – gen de bacterii Gram-negative (familia Nitrobacteraceae) cu formă de bacili drepti sau cocoizi ($0,8-1,0 \times 1,0-2,0 \mu\text{m}$), mobile (1-2 flageli polari), cu un sistem de membrane lamelare citoplasmatiche periferice. Speciile marine au un strat proteic extracelular (STRAT S). Pot asimila numai limitat compuși organici, care stimulează creșterea autotrofă. Prezente în sol, apele dulci, salmastre sau marine, stații de epurare a apelor uzate. Unele specii obligat halofile. Specia tip: *Nitrosomonas europaea*.

Nitrospira (*L. nitrum* = nitrat; Gr. *spira* = spirală) – gen de bacterii (filum Nitrospirae) creat pe baza datelor filogenetice, cu celule în formă de vibron sau spirală laxă ($0,2-0,4 \times 0,9-2,2 \mu\text{m}$). Gram-negative. Imobile sau mobile (1-6 flageli). Aerobe. Sursa majoră de energie și putere reducătoare este oxidarea nitritului la nitrat. Litoautotrofe; pot crește mixotrof. Prezența apei de mare în mediul de cultură (70-100%) este esențială pentru creștere. Izolate din mediul oceanic, sol, ape dulci, nămol activat. Specia tip: *Nitrospira marina*; %GC: 50,0-56,9. Alte specii: *N. moscoviensis*.

nivel sub-organismic – orice nivel în ierarhia unorentității localizate sub nivelul organismului individual (de exemplu, sub nivelul unei celule bacteriene). Include molecule, scurte secvențe genetice, gene, operoni, plasmide și integroni.

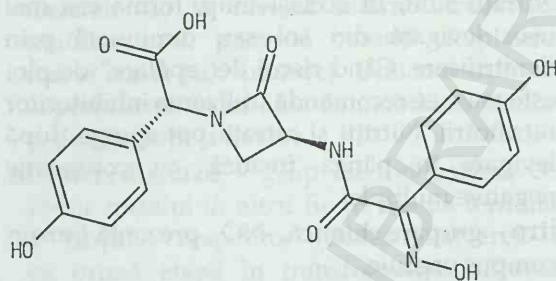
nivel supra-organismic – orice nivel situat ierarhic deasupra organismului individual. El include clone, specii, deme, clade și comunități. Selecția la nivelul supra-organismic este numită și „selecție la nivel înalt”.

nivel trofic (*E. trophic level*) – etapele succesive ale lanțului trofic și respectiv speciile de organisme având aceleași funcții trofice și aflate la același număr de trepte față de nivelul de bază (Thienemann, 1926).

NMR – v. REZONANȚĂ MAGNETICĂ NUCLEARĂ.

n. nov. – (*biosistem.*) abrev. pentru *NOMEN NOVUM* (nume nou acordat unui anumit taxon, în urma unei revizuirii).

Nocardia (după Edmond I.E. NOCARD, 1850-1903, care a descris primul acest gen) – gen de bacterii Gram-pozitive sau Gram-variabile (ordinul Actinomycetales) cu forme de filamente fine, cu diametrul $1,0 \mu\text{m}$ sau mai mici (hife vegetative), cu grade diferite de la puțin la extensiv ramificate, cu tendință de fragmentare spontană sau rupere mecanică în elemente de tip bacteroid, bastonaș



Nocardicină E

sau coccid. Frecvent, parțial acidorezistente. Produc totdeauna hife aeriene, vizibile numai la microscop, purtătoare de conidii. Aerobe; CHEMOORGANOTROFE, saprotrofe sau facultativ parazite. Peretele celular conține acizi micolici (46-60 de atomi de carbon) și cantități mari de acizi grași lineari nesaturați sau ramificați de tip 10-metil-tuberculostearic. Hifele conțin difosfatidilglicerol, fosfatidiletanolamină, fosfatidilinozitol, fosfatidilmanozide. Larg răspândite și abundente în sol. Oportuniste sau patogene pentru om și animale (NOCARDIOZA; maduromicoza). Unele specii sintetizează antibiotice (NOCARDICINA). Specia tip: *Nocardia asteroides*. Alte specii: *N. amarae* (în spuma apelor uzate și nămolul activat), *N. autotrophica*, *N. brasiliensis*, *N. carnea*, *N. farcinica*, *N. mediterranea*, *N. nova*, *N. otitidis cavium*, *N. pinensis*, *N. rugosa*, *N. transvalensis*, *N. vaccinii* (produce gale la afin).

nocardicine – grup de antibiotice cu structură de tip β -lactam monociclic produse de unele specii de *NOCARDIA*.

nocardioză – maladie acută sau cronică umană produsă de o specie de *NOCARDIA* (în mod obișnuit *N. asteroides*), evoluând cu forme localizate (nodulare, cu abcese și supurații localizate în special la nivelul maxilarelor, consecutive unei răniri, cu tendința de extindere la țesutul osos învecinat) sau cu forme sistemice (leziuni supurative pulmonare cu tendință de diseminare în alte organe: creier, rinichi etc.). Leziunile supurative localizate pot apare și în urma maladii sistemice.

Noctiluca – gen de alge dinoflagelate, heterotrofe, bioluminescente, cu celule sferice (diametru $200-2000 \mu\text{m}$), flageli scurți și tentacul lung, ventral, contractil, cu rol în capturarea prăzii. Unele pot conține endosimbionți unicelulari, verzi. Produc „fosforescența mărilor”.

nod (*L. nodus* = nod, umflătură) – (*bot.*) regiuni puțin îngroșate ale tulpinii și ramificațiilor ei la nivelul cărora se formează frunzele, ramificațiile și rădăcinile coronare (adventive).

Nodaviridae (după orașul japonez Nodamura, unde a fost izolat prima oară *Nodamura virus*) – familie de virusuri cu virioni sferici (diametru 30 nm) și SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Genom ARN m.c. linear, tip «+», segmentat, bipartit sau tripartit, reprezentând 20% din greutatea virionului; funcționează atât ca genom, cât și ca ARNm viral. Segmentul ARN-1 (3,1 kb) codifică ARN polimeraza dependentă de ARN, segmentul ARN-2 (1,4 kb) proteina capsidului, iar segmentul subgenomic (ARNsg-3) două proteine B1 și B2, implicate în sinteza ARNt. Genomul tripartit este inclus într-o singură particulă virală (care, practic, conține întregul genom). Prezente în Asia, America de Nord, Europa, Oceanul Pacific; infectează vertebrate din clasa Osteichthyes (pești osoși, la care produc encefalopatii și retinopatii) și nevertebrate (gândacii negri de casă, *Periplaneta orientalis*). Transmitere prin intermediul apei contaminate sau prin contact direct. Două genuri: 1) *Alphanodavirus* cu „specia” tip *Nodamura virus* (NoV); 2) *Betanodavirus* cu „specia” tip: *Striped jack nervous necrosis virus*.

nod genes – v. GENE „NOD”.

„**nodoc**” – „codon citit invers” (3'→5') în structura ARNt care recunoaște un codon din molecula de ARNm; v. ANTICODON; ARNt.

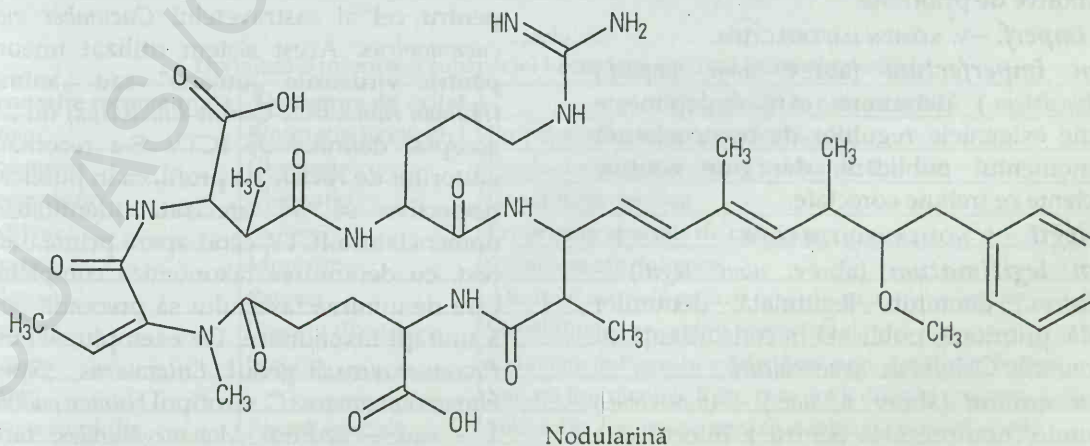
nodozitate – rezultatul multiplicării și hipertrofiei anormale a celulelor corticale radiculare ale plantelor leguminoase, stimulate de infecția cu bacterii din genurile: *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* sau *Azorhizobium*. Organ vegetal înalt diferențiat și organizat, asigură bacteriilor o nișă ecologică adecvată, protecția necesară fixării N_2 (SIMBIOZA DIAZOTROFĂ), furnizându-le apa, mineralele, sursa de carbon (FOTOSINTATUL) etc.

nodozități caulinare (L. *caulis* = tulpină) – nodozități produse de unele bacterii fixatoare de azot (*Azorhizobium caulinodans*, *Photorhizobium*

spp.) pe tulpinile unor plante leguminoase tropicale și subtropicale (*Neptunia*, *Sesbania* etc.). Pot forma concomitent și nodozități radiculare. La *Sesbania rostrata*, plantă acvatică, nodozitățile se formează pe porțiunea submersă sau imediat deasupra nivelului apei. La alte plante sunt aliniate regulat de-a lungul ramurilor, atât pe cele principale cât și pe cele secundare. La *Aeschynomene afrospora* sunt dispuse mai neregulat. Infectarea plantelor are loc la situsuri determinate, rudimente de rădăcini proeminente, care perforează epidermul permițând pătrunderea bacteriilor aduse de ploaie, vânt sau insecte, pentru a se dezvolta în „pungi” intracelulare. Eficiența fixării azotului molecular este asemănătoare celei de la soia.

Nodularia – gen de cianobacterii (subgrupa 4; familia Nostocaceae), cu trihoame alcătuite din celule vegetative, heterochiști și akineți cu lungimea mai mică decât lățimea (4,0-18 μ m), adesea cu morfologie discoidală. Heterochiștii pot fi intercalați sau terminali; akineții se formează de regulă la distanță de heterochiști, adesea în serie, și au un aspect „comprimat” ca și heterochiștii intercalari. Mobilitate lentă prin alunecare. Chemoheterotrofe facultative (utilizează glucoza, fructoza și zaharoza). *N. spumigena*, larg răspândită, este planctonică (conține numeroase vacuole cu gaze) în ape dulci, sărate și salmastre. Speciile implicate în „înfloriri” produc toxine răspunzătoare de o serie de simptome severe (vărsături, diaree sangvinolentă, afecțiuni cronice hepatice și renale) la animalele care consumă apele contaminate.

nodularină – pentapeptid hepatotoxic produs de cianobacterii din genul *Nodularia* (*N. spumigena*) în „înfloririle” toxice din apele salmastre, cu DL_{50} de 50-70 μ g/kg corp, după injectare intraperitoneală la șoarece. Inhibă



protein-fosfastazele 1 și 2A. Ar acționa ca promotor tumoral.

noduline – proteine sintetizate în nodozitățile plantelor-gazdă, sub controlul a peste 25 de gene, în cursul simbiozei diazotrofe (prin activarea genelor respective) datorită eliberării bacteriilor fixatoare de azot din cordonul de infecție. În funcție de momentul sintezei, în raport cu stadiul de dezvoltare și activitatea fiziologică a nodulilor, pot fi **timpurii** sau **tardive**. Unele noduline tardive sunt enzime (uricază, glutamin-sintetază, subunități ale sucroz-sintetazei), proteine transmembranare cu rol de canal ionic sau asociate cu interfața fizică și metabolică dintre bacterii și plante. Pot fi **comune** (c-noduline), prezente la toate plantele leguminoase, sau **specifice** (s-noduline), caracteristice de specie. Prezența lor asigură condițiile fiziologice necesare pentru fixarea N_2 , asimilarea NH_3 și transportul în plante.

nom. abort. – V. NOMEN ABORTIVUM.

nomen abortivum (abrev. *nom. abort.*) – (*biosistem.*) denumire care la data publicării contravenea normelor *Codului de nomenclatură*, în funcție, în perioada respectivă.

nom. ambig. – V. NOMEN AMBIGUUM.

nomen ambiguum (abrev. *nom. ambig.*) – (*biosistem.*) denumire ambiguă; utilizată de diferiți autori pentru diferiți taxoni.

nom. con. – V. NOMEN CONSERVANDUM.

nomen conservandum (abrev. *nom. con.*) – (*biosistem.*) denumire reținută prin acord internațional. Când o denumire este reținută, tipul poate fi schimbat pentru a fi mai potrivit cu denumirea respectivă.

nomen dubium – (*biosistem.*) denumire ce nu are caracter de certitudine pentru un anumit taxon dat, datorită unei descrieri incomplete în publicația originară.

nomen illegitimum – (*biosistem.*) denumire publicată ca validă, dar care trebuie respinsă din motive de prioritate.

nom. imperf. – V. NOMEN IMPERFECTUM.

nomen imperfectum (abrev. *nom. imperf.*) – (*biosistem.*) denumire care îndeplinește practic exigențele regulilor de nomenclatură în momentul publicării, dar care conține deficiențe ce trebuie corectate.

nom. legit. – V. NOMEN LEGITIMATUM.

nomen legitimatum (abrev. *nom. legit.*) – (*biosistem.*) denumire legitimată; denumire validă, prioritară, publicată în concordanță cu prevederile *Codului de nomenclatură*.

nomen novum (abrev. *n. nov.*) – (*biosistem.*) denumire nou-propusă pentru a înlocui alta

invalidată („nume de înlocuire”) sau atribuit unui taxon nou-izolat din natură.

nomen nudum – (*biosistem.*) denumire atribuită unui taxon, dar inacceptabilă datorită lipsei de date care i-ar permite validarea (descriere incompletă).

nom. oblit. – V. NOMEN OBLITUM.

nomen oblitum (abrev. *nom. oblit.*) – (*biosistem.*) denumire „uitată”; denumire veche respinsă în prezent de prevederile *Codului de nomenclatură*. Convențional, se ia în considerare faptul că nu a fost folosit o perioadă de 50 de ani.

nomen provisorium – (*biosistem.*) denumire atribuită unui taxon, sub rezerva acceptării sale în viitor de către instituțiile cu acest rol.

nomen rejiciendum – (*biosistem.*) denumire respinsă deoarece contravine normelor de aplicare ale *Codului de nomenclatură*.

nomenclatura taxonilor virali – (*virol.*) stabilită pe baza recomandărilor Comitetului Internațional pentru Taxonomia Virusurilor (*International Committee on Taxonomy of Viruses: ICTV*) și a Diviziei de Virologie a Uniunii Internaționale a Societăților de Virologie. Se consideră că nomenclatura virusurilor este strâns asociată cu clasificarea acestora și că denumirea taxonomică indică într-o anumită măsură natura taxonilor. Denumirile internaționale recomandate (Fauquet, 2006) sunt: 1) denumirile de „specie” și de gen sfârșesc cu *-virus*; 2) subfamilia cu *-virinae*; 3) familia cu *-viridae*; 4) ordinul cu *-virales*. Denumirile trebuie scrise cu caractere *cursive* (*italice*) sau subliniate. Prima literă va fi majusculă. Este necesar să se desemneze o „specie” tip. Nu se admit denumiri vechi ca, de exemplu, *Herpesvirus varicella* sau *Polyomavirus hominis*. În virologia plantelor specialiștii au adoptat un sistem diferit (**binominal nelatinizat**), care utilizează numele VERNACULAR al virusului, înlocuind termenul „virus” cu numele de gen: de exemplu, *Tobacco mosaic tobamovirus* sau pentru cel al castravetelui *Cucumber mosaic cucumovirus*. Acest sistem utilizat uneori și pentru virusurile „umane” sau „animale” (*Human rhinovirus*, *Canine calicivirus*) nu a fost acceptat definitiv de ICTV. S-a recomandat editorilor de reviste de profil, ca în publicațiile respective să fie precizată identitatea și nomenclatura ICTV, când apare prima dată în text, cu denumirea taxonomică completă, în care denumirea taxonului să preceadă pe cea a unității taxonomice. De exemplu, – familia PICORNAVIRIDAE, genul *Enterovirus*, „specia” *Human enterovirus C*, serotipul *Human poliovirus 1* – sau – ordinul *Mononegavirales*, familia

PARAMYXOVIRIDAE, subfamilia *Pneumovirinae*, genul *Pneumovirus*, „specia” *Human respiratory syncytial virus* –. În 2010, ICTV a publicat lista cu cele 6 ordine determinate (*Caudovirales*, *Herpesvirales*, *Mononegavirales*, *Nidovirales*, *Picornavirales* și *Tymovirales*) și 88 de familii virale (o familie nu are încă un nume); v. CLASIFICAREA VIRUSURILOR.

nomenclatură – domeniu al TAXONOMIEI având drept obiectiv stabilirea denumirii corecte a unităților definite și delimitate prin clasificare pe baza principiilor, regulilor și recomandărilor privind noile denumiri și priorităților lor. Are drept categorii de bază specia și admite drept categorii taxonomice principale în succesiunea lor ascendentă: SPECIA, GENUL, TRIBUL, FAMILIA, ORDINUL, CLASA, FILUMUL, REGNUL și DOMENIUL

(tabelul N1). Anumiți taxoni intermediari: subgenul, subtribul, subfamilia, superfamilia, subordinul, superordinul, subclasa, superclasa, subfilumul etc. sunt folosiți mai rar. Nomenclatura ia în considerare și unele categorii subspecifice și infrasubspecifice (tabelul N2). Normele de nomenclatură sunt stabilite de comitete internaționale care elaborează și publică periodic (la intervale destul de mari) câte un *Cod internațional de nomenclatură*, în care este stabilită nomenclatura speciilor nou-izolate și eventuale revizuiți impuse de noile achiziții ale științei. Potrivit acestor norme, specia este denumită după sistemul binominal al lui Linné, prin două cuvinte latinizate, primul indicând genul și cel de-al doilea specia (de exemplu, *ESCHERICHIA*

Tabelul N1

Ierarhia taxonomică

Nomenclatura recomandată (sufixe) pentru principalele categorii taxonomice

Categoria	Virusuri	Bacteria Archaea	Fungi	Alge	Protozoare	Plante	Animale
Domeniu							
Regn							
Subregn			-bionta				
Filum (Diviziune)			-mycota	-phyta	-a	-phyta	
Subfilum (Subdiviziune)			-mycotina	-phytina	-a		
Clasă			-mycetes	-phyceae		-opsida	
Subclasă			-mycetidae	-phycidae	-ia	-idae	
Ordin	-ales	-ales	-ales	-ales	-ida	-ales	
Subordin		-ineae	-ineae	-ineae	-ina	-ineae	
Superfamilie					-oidea		-oidea
Familie	-viridae	-aceae	-aceae	-aceae	-idae	-aceae	-idae
Subfamilie	-virinae	-oideae	-oideae	-oideae	-inae	-oideae	-inae
Trib		-eae	-eae	-eae	-ini	-eae	-ini
Subtrib		-inae	-inae	-inae		-inae	
Gen	-virus						
Specie							
Subspecie							

Tabelul N2

Diviziunile inferioare subspeciei bacteriene (taxonii infrasubspecifici)

Denumire recomandată	Denumire de evitat	Proprietăți la care se referă
Biovar	Biotip (tip fiziologic)	Proprietăți biochimice și fiziologice
Chemovar	Chemotip	Producerea unei anumite substanțe chimice
Chemoform	Chemotip	Constituție chimică
Cultivar	-	Proprietăți speciale de cultivare
Morfovar	Morfotip	Caractere morfologice
Patovar	Patotip	Afinitate specială pentru una sau mai multe gazde
Fagovar	Fagotip (lizotip)	Sensibilitate la anumiți bacteriofagi
Serovar	Serotip	Caractere antigenice evidențiate prin reacții serologice
Stare	-	Variații tip colonii S, R etc. care pot fi definite antigenic (serovar)
Forma specialis	Formă specială	Simbiotic, comensal, parazit pentru o anumită gazdă

COLI, urmate de numele celui care a descris-o și denumit-o prima dată într-o publicație validă și anul respectiv). În unele cazuri, înregistrarea corectă implică citarea mai multor autori, de exemplu: *E. coli* (Migula 1895; Castellani și Chalmers, 1919), deoarece Migula l-a descris sub denumirea de *Bacillus coli*, în timp ce ceilalți autori i-au dat denumirea științifică actuală (1919), în memoria lui THEODOR ESCHERICH. Diferitele categorii ierarhice superioare speciei și genului sunt caracterizate prin recomandarea unor sufixe caracteristice, în funcție de natura organismelor respective.

nomenclatură binominală (*E. binary nomenclature*) – tip de nomenclatură utilizat în sistematica organismelor în care numele speciilor este format din două cuvinte, respectiv numele de gen (cu majusculă) și epitetul specific care le deosebește de celelalte specii ale genului. De exemplu, *ESCHERICHIA COLI*. Fac excepție de la această regulă, denumirile de GEN și de FAMILIE formate dintr-un singur cuvânt și cele de SUBSPECIE formate din trei cuvinte (trinominale). Propusă de CARL LINNÉ (Carolus Linnaeus; 1707-1778) în anul 1749 și acceptată pentru diferitele categorii de organisme.

nomenspecie – grup de microorganisme care poartă o denumire binominală, indiferent dacă membrii grupului respectiv pot fi etichetați ca specii diferite, pe alte criterii (de exemplu, două nomenspecii diferite, *Xanthomonas hyacinthi* și *X. campestris*, pot fi unite într-una singură dacă se consideră că nu merită statut separat). Conceptul de nomenspecie este util pentru că în practică microbiologii se interesează de nomenspecii ca unitatea de clasificare cea mai accesibilă, iar determinatoarele actuale sunt aproape totdeauna cataloage de nomenspecii. Nomenspecie împreună cu TAXOSPECIE și GENOSPECIE reprezintă trei modalități de a ocoli dificultățile în definirea conceptuală a SPECIEI BACTERIENE (Ravin, 1963), care s-ar găsi la punctul de convergență al acestor trei concepte parțiale.

nomogramă (Gr. *nomos* = lege; *gramma* = însemnare) – metodă grafică de reprezentare a relației dintre două sau mai multe variabile. Permite determinarea rapidă, fără calcule, a valorii unor mărimi în funcție de altă mărime cu valoare cunoscută.

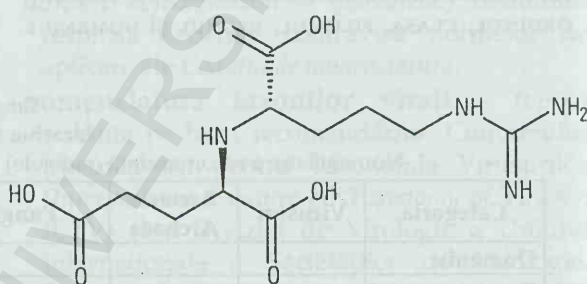
non-polară – v. NEPOLARĂ.

non-unit membrane (membrană „neunitară”) – membrană fină, monostrat, cu grosimea <6,0 nm, care apare la microscopul electronic lipsită de aspectul dublu stratificat al membranelor

biologice. De exemplu, membrana care delimitează CLOROSOMII, veziculele încărcate cu BACTERIOCLOROFIL, de la unele bacterii fototrofe.

nopalîn-sintază – enzimă codificată de o genă din regiunea T a plasmidelor Ti, tip nopalină, de la *Agrobacterium tumefaciens* care, în celulele vegetale transformate, catalizează legarea argininei cu acidul 2-oxoglutaric (acid α -cetoglutaric) pentru sinteza NOPALINEI.

nopaline – familie de OPINE (nopalină și acid nopalinic) sintetizate în celulele vegetale transformate (CROWN GALL). Codificate de PLASMIDE Ti de tip nopalinic de la *Agrobacterium tumefaciens* (COLONIZARE GENETICĂ). Nopalina



rezultă prin reacția de condensare între L-arginină și acid 2-oxoglutaric, iar acidul nopalinic (ornalină) prin condensarea ornitinei cu acid 2-oxoglutaric. Numele derivă de la „nopal” (*Opuntia coccinellifera*), plantă din familia Cactaceae, de la care au fost izolate inițial.

„nori microbieni” – componenți normali ai atmosferei externe și interne (din încăperi); formați din bacterii, fungi, protozoare, precum și din spori de criptogame și grăuncioare de polen. Au compoziție variabilă în funcție de factorii meteorologici, anotimpuri, alternanță zi/noapte. Prezenți până la >3000 m.

Norovirus – unul din cele cinci genuri ale familiei CALICIVIRIDAE, cu o singură „specie”, *Norwalk virus*. Virusul a fost izolat în cursul unei epidemii de gastroenterită izbucnită în orașul Norwalk (Ohio, SUA). Virionii sunt mici (~38 nm diametru), cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ și genom ARN m.c. tip «+», cu lungimea de 7,5 kb, incluzând trei regiuni codificatoare (ORF1-ORF3) ce codifică poliproteine, clivate la proteine funcționale: structurale, replicază, proteinază, nucleozid-trifosfatază etc. Capsida este alcătuită din 180 de molecule de proteine virale (VP1) și include un număr mic de copii din proteina VP2. Necultivabil în culturi de celule. Reprezintă agentul patogen al gastroenteritelor virale umane de origine alimentară răspândite

pe plan mondial, fie sub forma unor izbucniri epidemice explozive în colectivități (industrie, armată, spitale, universități etc.), fie sub formă de cazuri sporadice. În SUA se înregistrează ~23 de milioane de cazuri/an. Genul include 40 de variante grupate pe bază de similaritate în cinci genogrupuri (GI-GV). Genogrupurile GI și GII sunt cele mai importante pentru infecția umană. GII, cu 17 genotipuri în prezent, este cel mai răspândit; astfel, virusul de Lordsdale sau GII.4 (genogrupul II, genotipul 4) este cauza majorității gastroenteritelor umane.

NORTHROP, John Howard (1891-1987) – laureat al premiului Nobel împreună cu James B. SUMNER și Wendell M. STANLEY (Chimie, 1946), pentru izolarea, cristalizarea și studiul enzimelor, proteinelor și virusurilor.

NOS – v. SINTAZA OXIDULUI DE AZOT.

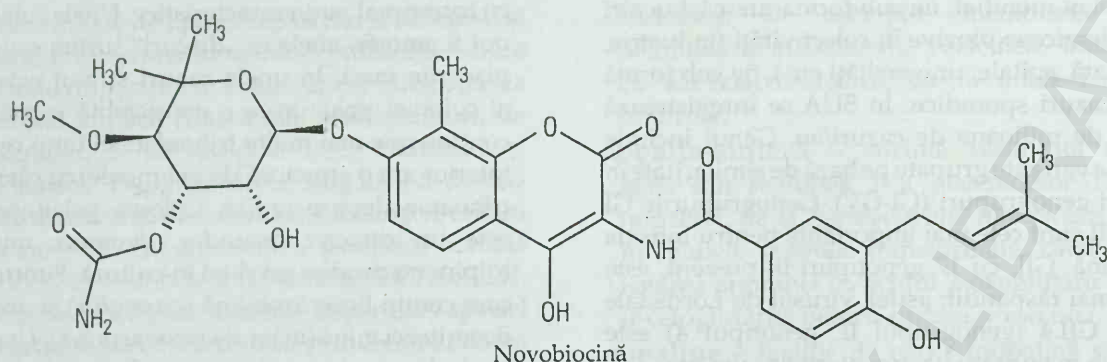
Nosema (Gr. suferință; boală) – gen de protozoare parazite (clasa Microsporea-Nosematidae) conținând mai multe specii ca: *Nosema apis*, sporozoar patogen la albine (*Apis mellifera*), după infectare prin ingestie, cu localizare în epiteliile intestinului mijlociu pe care le distrug eliminând sporii prin fecale; *Nosema bombycis* care produce pebrina larvelor de viermi de mătase (*Bombyx mori*), cu spori ovalari ($2,3 \times 3,6 \mu\text{m}$), refringenți, care produc infecții după ingestia frunzelor de dud contaminate cu spori; apar ca pete întunecate caracteristice. *Nosema cuniculi* este sinonimă cu *Encephalitozoon cuniculi* și este parazit obligatoriu intracelular la iepuri, șoareci, șobolani, cobai, câini, maimuțe, păsări și chiar la om.

NO sintază – v. SINTAZA OXIDULUI DE AZOT.

Nostoc – gen de cianobacterii (subgrupa 4; familia Nostocaceae) cu trihoame (diametru $2,0-8 \mu\text{m}$) ce prezintă constricții evidente la nivelul pereților transversali. Alcătuite din celule sferice, cilindrice sau ovoide. Morfologia trihoamelor individuale este foarte asemănătoare celei de la *Anabaena*. Formează HORMOGONII intercalare. Talul vegetativ este imobil, în timp ce hormogoniile (scurte lanțuri de celule) sunt de regulă mobile și localizate adiacent heterochiștilor sau între doi heterochiști. Ele migrează o perioadă de timp, după care devin imobile și formează câte un heterochist terminal. În cazul trihoamelor lungi, heterochiștii pot fi și intercalari. Ei conțin vezicule cu gaze și, spre deosebire de trihoame, plutesc. AKINEȚII, dacă sunt prezenți, sunt adesea dispuși în lanțuri și la distanță de heterochiști. *Nostoc* spp. se prezintă frecvent sub forma unei mase de gel confluent, care menține trihoamele în forma unui tal masiv, sferic sau ovoid sau

cu forme mai puțin caracteristice. Unele colonii pot fi amorfe, altele ca „discuri” turtite sau ca placarde mari. În unele cazuri stratul extern al coloniei poate avea o consistență fermă și conține cele mai multe trihoame, în timp ce în interior are o structură de gel moale, cu câteva trihoame depuse radier. Colonia gelatinoasă este un caracter secundar, deoarece unele tulpini nu produc gel și tal în cultură. Fitotrofe care conțin ficoeritrobină (cromofor) și unele ficoeritrocianină (în loc de FICOERITRINĂ). Unele sunt planctonice și plutesc, altele sunt bentice în lacuri cu apă dulce, pe suprafața rocilor umede, în solul mlăștinos sau atașate de straturi solide. Formează „împâsliri” groase de colonii gelatinoase, colorate în verde sau negricioase. Prezente în regiuni polare unde fixează N_2 . Uneori, în mediile acvatice pot apărea ca mase de trihoame legate de un gel. Simbiont cu organisme eucariote în cianolicheni (la care reprezintă cianobiontul major) cu briofite, hepatice, cicade și *Gunnera* (ANGIOSPERME).

Nostocales – subgrup (ordinul Nostocales, subgrupa 4) de cianobacterii care sunt caracterizate ca formate din filamente ce se divid exclusiv binar, într-un singur plan, având în unele cazuri posibilitatea de ramificări false și de producere de heterochiști. Trihoamele (diametru $1,0-30,0 \mu\text{m}$) sunt alcătuite din celule vegetative sferice, ovoide sau cilindrice. În cazul celor recent formate de la HORMOGONII, HETEROCHIȘTII sunt terminali, în timp ce în trihoamele lungi pot fi intercalari. Akineții, dacă se formează, apar adesea în lanțuri și se dezvoltă la jumătatea distanței între doi heterochiști. Multe specii produc teci cu aspect de gel, mucilagiu sau matrice extracelulară, cu consistență diferită de la moale la fermă. Unele teci sunt groase și laminate. Grup heterogen, cu mare diversitate în comparație cu alte subgrupe, include genuri și specii de cianobacterii planctonice în medii de apă dulce, marină, salmastră, în lacuri saline, sol mlăștinos sau uscat (rezistent la desicție). Speciile planctonice conțin vacuole cu gaze. Produc „înfloriri”, în special vara și toamna în apele eutrofizate. Unele sunt termofile (55°C). Pot fi încrustate cu CaCO_3 (în anumite medii). Simbiotice extra- și intracelulare în licheni, ferigi, hepatice, cicade și chiar unele angiosperme (*Nostoc punctiforme* produce rădăcini coraloide la *Gunnera*, într-o simbioză fixatoare de N_2). Ordinul Nostocales include trei familii (secțiuni) și 32 de genuri: 1) **Secțiunea A** (familia Nostocaceae) include celule vegetative care se divid normal. Poziția (intercalară sau terminală) a heterochiștilor și akineților este adesea utilizată



pentru diferențierea genurilor. Trihoamele conțin celule vegetative cu diametrul uniform. Nu prezintă false ramificații. Pot fi mobile prin alunecare sau imobile. Mobilitatea poate fi limitată la faza hormogonială (de dispersare); 2) **Secțiunea B** (familia Scytonemataceae). Toate genurile prezintă trihoame cu ramificații false. Diviziunile celulare apar de regulă în regiunea subterminală a trihomului sau ca „ramură”. Heterochiștii sunt frecvent localizați aproape de locul formării falsei ramificații. Akineții sunt prezenți; 3) **Secțiunea C** (familia Rivulariaceae). Trihoame puțin sau foarte accentuat ascuțite spre apex (trihoame polare cu bază și apex). Apexul se termină adesea cu o regiune lungă, incoloră, ca un „fir de păr” multicelular. Diviziunea celulară limitată la regiunea bazală sau intercalară a trihomului. Heterochiști localizați uzual în regiunea bazală, dar și intercalați. Ramificare falsă ca și formarea akineților, prezentă sau absentă.

novobiocină – antibiotic produs de *Streptomyces spheroides* și *S. niveus*, activ în special pe bacterii Gram-pozitive. Inhibă sinteza ADN, a proteinelor și a peretelui celular. Efectul major este asupra ADN, deoarece novobiocina inhibă legarea ATP de subunitățile girazei B și suprimă suprarăsucirea ADN. Activitatea de relaxare a ADN d.c. (care este independentă de ATP) nu este afectată.

Nozologie (Gr. *nosos* = boală) – disciplină medicală având ca obiect studiul caracterelor distinctive care permit definirea și clasificarea bolilor.

ns – simbol pentru nanosecundă (10^{-9} s).

n. sp. – (biosistem.) abrev. pentru *nova species*: specie nouă pentru știință.

nucleare (E. *nucleation*) – 1. termen general utilizat pentru reacțiile de asamblare sau de polimerizare a unor unități moleculare, în care primele etape sunt energetic mai puțin favorizate decât continuarea creșterii. Polimerizarea și asamblarea au loc mai rapid după contactul cu o componentă prealabilă de

„nucleare”, de exemplu, cristalizarea poate fi stimulată dacă într-o soluție suprasaturată se adaugă câteva cristale din materialul respectiv (LIZOZIM); V. PROTEINELE DE NUCLEARE a gheții (*ice-nucleating proteins*); 2. proces intracelular esențial asociat cu formarea MICROTUBULILOR (MT), constând în formarea de mici agregate de molecule dimere de tubulină sub forma unor oligomere ce servesc ca „nuclei” de la care se formează noi microtubuli. Reprezintă o etapă critică în formarea acestora, deoarece adăugarea de noi subunități de tubulină și creșterea MT este condiționată de nucleare.

nuclează de excizie ABC – V. ENDONUCLEAZA UVRABC.

nuclează S1 – enzimă produsă de *Aspergillus oryzae* care degradează ARN sau ADN m.c. la extremitatea 5'. Utilizată în estimarea gradului de hibridare, prin îndepărtarea regiunilor neîmperecheate și pentru eliminarea prelungirilor monocatenare complementare (extremități „lipicioase”; coezive), rezultate din activitatea ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE care produc incizii (NICKS) decalate.

nucleaze – enzime (EC 3.1) care clivează legăturile fosfodiesterice dintre subunitățile nucleotidice ale acizilor nucleici. Unele, ENDONUCLEAZE (EC 3.1.21-31) acționează producând incizii în interiorul moleculelor de acizi nucleici, altele, EXONUCLEAZE (EC 3.1.11-16) acționează la extremitățile 3' sau 5' ale acestora. Pot fi specifice pentru acizii nucleici mono- sau bicatenari sau pentru glucidele din structura acestora (RIBONUCLEAZE sau DEZOXIRIBONUCLEAZE).

nucleaze de reparație – categorie de enzime implicate în reparația ADN. Includ ENDONUCLEAZELE, care recunosc situsul lezat sau o împerechere greșită a bazelor, fac excizia necesară, și EXONUCLEAZELE care îndepărtează nucleotidele învecinate de pe una din catene, care apoi sunt înlocuite cu ajutorul unei ADN POLIMERAZE.

nuclei de picătură (*E. droplet nucleus*) – picături de secreții cu dimensiuni foarte mici expulzate prin tuse, strănut etc. din căile respiratorii superioare. În momentul expulzării conțin virioni sau, după caz, una sau mai multe bacterii acoperite de un reziduu nevolatil. Rămân mult timp suspendate în aer, favorizând transmiterea agenților patogeni; v. AEROSOLI.

nucleobaze – baze azotate (ADENINĂ, CITOZINĂ, GUANINĂ, TIMINĂ, URACIL) componente ale nucleozidelor, nucleotidelor sau acizilor nucleici.

nucleocapsidă – component structural esențial al VIRIONILOR, reprezentat de CAPSIDA PROTEICĂ și GENOMUL VIRAL INCLUS. În cazul virusurilor helicale (*INFLUENZAVIRUS*), nucleocapsida are forma unei nucleoproteine helicale. În cel al virusurilor „învelite”, este acoperită de învelișul viral extern (PEPLOS). La virusurile animale mai complexe, include o structură corpusculară internă (CORE).

nucleocentrică – v. IPOTEZE NUCLEOCENTRICE.

Nucleocytoplasmic large DNA viruses – v. VIRUSURI NUCLEOCITOPLASMICE MARI CU GENOM ADN.

nucleoid – 1. (*bacteriol.*) regiune din celula procariotă, în care este localizat CROMOSOMUL BACTERIAN. Denumirea reflectă caracterul funcțional echivalent cu nucleul; 2. (*virol.*) regiune electrono-densă, ribonucleoproteică formând regiunea centrală (CORE) a unor virioni (de exemplu, la retrovirusuri).

nucleol – organit intranuclear cu aspect de corp mic sferoidal, dens, granular sau fibrilar, nedelimitat de membrane, unic sau multiplu, vizibil în celulele eucariote vii, în contrast de fază sau prin microscopie cu interferență, în special în INTERFAZĂ (dispare în timpul MITOZEI). Înconjoară regiunea în care se găsește ORGANIZATORUL NUCLEOLAR. Bogat în ARN și proteine, are rol în sinteza ARNr și în asamblarea subunităților ribosomale. În nucleol are loc transcrierea ARNr de la genele organizatorului nucleolar, sub acțiunea ARN POLIMERAZEI I, cu formarea unei molecule de ARNr precursor 45S, urmată de prelucrarea ei la ARNr 5,8S, 18S și 28S. Asocierea cu ARN 5S și cu proteinele sintetizate în afara nucleului este urmată de transferul ribonucleoproteinelor în citoplasmă, unde are loc „maturarea” subunităților ribosomale 40S și 60S.

nucleolină – fosfoproteină (proteina C23; 706 aminoacizi; 76,13 kDa) asociată cu cromatina intranucleolară în celulele eucariote. Ar funcționa ca „proteină-navetă” (*shuttle protein*) între nucleu și citoplasmă, considerată

ca având rol în prelucrarea pre-ARNr și în asamblarea ribosomilor.

nucleon – PROTON sau NEUTRON.

nucleoplasmă – termen propus prin analogie cu cel de citoplasmă pentru a caracteriza protoplasma prezentă în spațiul delimitat de membrana nucleară, cu excepția nucleolului.

nucleoplasmine – proteine nucleare acide, termostabile, prezente în nucleoplasma celulelor eucariote, cu funcție de CHAPERONE, având un rol major în procesele nucleare ca asamblarea nucleosomilor, replicarea și transcrierea ADN, prelucrarea ARN, transportul moleculelor „în” și „din” nucleu.

nucleoporină – proteină componentă a porului nuclear, cu rol în reglarea circulației proteinelor și acizilor nucleici către nucleu și dinspre nucleu. Multe conțin N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ.

nucleoproteină – complex rezultat din asocierea acizilor nucleici cu proteine, întâlnit în structura virionilor și în forma în care ADN există în nucleul celulelor eucariote. Cele două componente sunt, de regulă, menținute prin legături slabe și nu prin legături chimice puternice.

nucleosom – 1. unitatea fundamentală de împachetare a cromatinei la eucariote, cu un diametru de ~10 nm (fig. N1). Fiecare nucleosom este format dintr-un octamer de histone (H2A, H2B, H3 și H4, fiecare în dublu-exemplar) și aproximativ două spire de ADN d.c. (147 pb înfășurate în jurul octamerului); nucleosomii sunt „legați” între ei prin ADN *linker* a cărui lungime variază între 15 și 55 pb, în funcție de specie. În cadrul octamerului, histonele H2A și H2B sunt sub formă de dimeri, iar H3 și H4 formează un tetramer. Histona H1 este localizată în afara nucleosomilor, dar atașată de aceștia: o moleculă pentru fiecare nucleosom. În celula eucariotă, ADN nou-sintetizat este rapid asamblat în nucleosomi, în prezența mai multor tipuri de proteine din familia chaperonelor. Nucleosomii formează fibra de 10 nm care, împreună cu moleculele de H1, se compactează într-o structură tip solenoid (aproximativ șase nucleosomi per tur de solenoid), fibra de cromatină de 30 nm; în continuare, această fibră se condensează în structuri de ordin superior, a căror conformație și dinamică este mai puțin cunoscută. Cea mai compactă structură a cromatinei este cromosomul metafazic; 2. termen propus de Colobert (1967), ca mai adecvat pentru a caracteriza unicitatea structurală a cromosomului bacterian și deosebirea de structurile genetice funcționale echivalente de la eucariote.

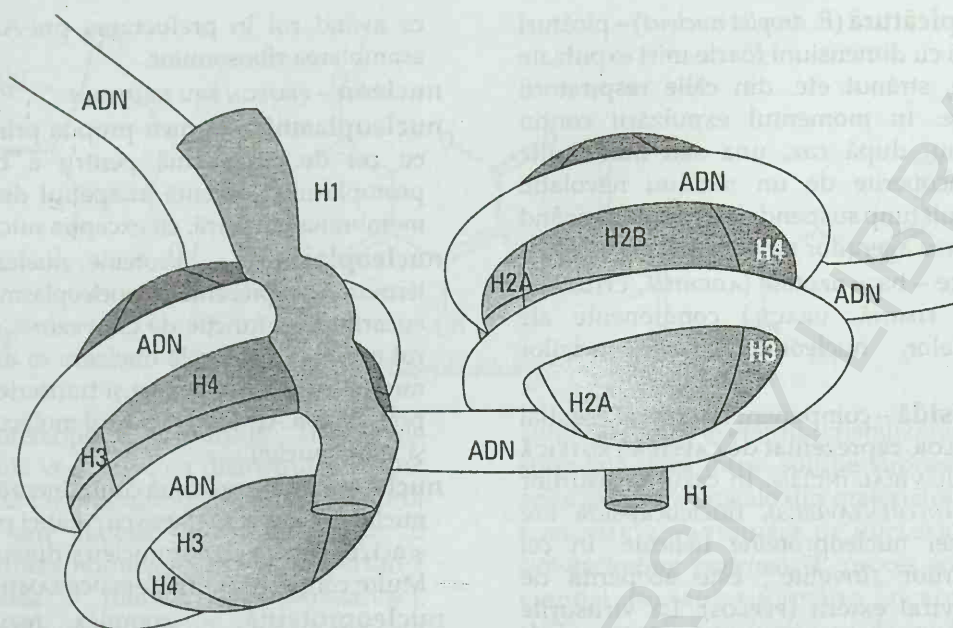


Fig. N1. Reprezentare schematică a nucleosomului. Un nucleosom este format dintr-un octamer de histone (H2A, H2B, H3 și H4, fiecare în dublu-exemplar) și aproximativ două spire de ADN d.c. (147 pb înfășurate în jurul octamerului). Între nucleosomi se află ADN linker (a cărui lungime variază între 15 și 55 pb, în funcție de specie) și histona H1.

nucleotidază – enzimă care clivează legătura 5'-monoester a nucleotidelor, convertindu-le la nucleozidele corespunzătoare și la ortofosfați. În funcție de specificitate au fost descrise trei tipuri: 1) nucleotidaza EC 3.1.3.31 cu o largă specificitate pentru 2', 3'- și 5'-nucleotide; 2) 3'-nucleotidaza, EC 3.1.3.6, prezentă la *Penicillium*; 3) 5'-nucleotidaza (EC 3.1.3.5) cu specificitate pentru 5'-ribonucleotide.

nucleotide – esteri fosforici ai NUCLEOZIDELOR, în care acidul fosforic este esterificat la nivelul uneia din grupările -OH ale pentozei (tabelul N3). Conțin o pentoză (β -D-riboza în cazul ribonucleotidelor sau 2'-deoxi- β -D-riboza în cel al dezoxiribonucleotidelor), o bază purinică (A sau G) sau pirimidinică (T, C sau U) și una sau mai multe grupări fosfat. Bazele G, A și C sunt prezente atât în ARN cât și în ADN, T numai în ADN, iar U numai în ARN. Ele sunt legate în structura nucleotidului printr-o legătură glicozidică între C1' al pentozei și un atom de N (N9 în cazul A și G, N1 în cazul T, C și U). Legarea uneia sau mai multor grupări fosfat de oricare din grupările HIDROXIL ale pentozei transformă nucleozidul în nucleotid. **Ribonucleotidele**, având ca pentoză β -D-riboza, pot fi mononucleotide (nucleozid-monofosfați ca AMP, CMP, GMP, UMP); dinucleotide (nucleozid-difosfați ca ADP, CDP, GDP, UDP) sau trinucleotide (nucleozid-trifosfați ca ATP, CTP, GTP, UTP). În categoria ribonucleotidelor intră și nucleotidele ciclice (3',5'-AMPc și 3',5'-GMPc). **Dezoxiribonucleotidele**,

precursori pentru sinteza ADN, sunt sintetizate prin reducerea biologică a ribonucleotidelor de către RIBONUCLEOTID-REDUCTAZA. Ele sunt prezente ca dinucleotide (dADP, dTDP, dCDP, dGDP) sau ca trinucleotide (dATP, dCTP, dGTP, dTTP). În afară de rolul informațional, de precursori metabolici ai ARN sau ADN utilizați de polimerazele virale sau celulare, nucleotidele au rol esențial în metabolismul lipidelor, glucidelor, în reacțiile de oxidoreducere, ca purtători de energie chimică (ATP), ca molecule de reglare (de stimulare sau inhibare a activităților anumitor enzime).

nucleotide flavinice – denumire generică pentru FLAVIN-MONONUCLEOTID (FMN) și flavin-dinucleotid (FAD), grupări prostetice sau coenzime prezente în structura flavoproteinelor.

nucleotide N – (imunol.) termenul se referă la secvențele de până la 20 de nucleotide, care nu sunt prezente în genom și care sunt adăugate aleatoriu la joncțiunile dintre segmentele genetice VDJ ale genelor pentru imunoglobuline și pentru receptorul de antigen al celulelor T (TCR). Adăugarea este realizată de enzima **terminal-dezoxiribonucleotidil-transferaza** mai frecvent în cazul catenelor H (grele) ale imunoglobulinelor, β și γ ale TCR, decât în cazul catenelor κ și λ . Rol important în crearea diversității joncționale a imunoglobulinelor și TCR. Adăugarea de nucleotide N ca și de nucleotide P la nivelul situsurilor de recombinare, poate introduce noi cadre de citire a informației

ce generează, relativ frecvent, apariția de CODONI STOP (TERMINATOR), teoretic în două din fiecare trei evenimente de recombinare. Este deci un proces relativ inefficient, considerat de specialiști ca un preț plătit de celulă pentru asigurarea diversității anticorpilor și receptorilor de antigen; v. NUCLEOTIDE P.

nucleotide P – (imunol.) scurtă secvență nucleotidică adăugată în cursul dezvoltării limfocitelor T, la nivelul joncțiunilor VDJ, în faza rearanjării genelor pentru imunoglobuline și receptorul de antigen al celulelor T (TCR). Contribuie, în mod semnificativ, la diversitatea joncțională a receptorilor de antigen; v. NUCLEOTIDE N.

nucleozid – component al acizilor nucleici alcătuit dintr-o bază legată printr-o legătură glicozidică fie de β -D-ribofuranoză (în cazul ribonucleozidelor din structura ARN), fie de 2'-dezoxi- β -D-ribofuranoză (dezoxiribonucleozide în structura ADN). Baza poate fi o purină (legată la N9) sau o pirimidină (legată la N1). În cazul pseudouridinei legătura se face la C5. În funcție de natura bazei legate există ribonucleozide (adenozină, guanozină, citidină și uridină) și dezoxiribonucleozide (dezoxiadenozină, dezoxiguanozină, dezoxicitidină și dezoxitimidină). Nucleozidele pot fi separate din structura acizilor nucleici prin clivare enzimatică (sub acțiunea NUCLEOTIDAZELOR) sau pe cale chimică (tabelul N3).

nucleozidaze – enzime (sub-subclasa EC 3.2.2.) care catalizează clivarea nucleozidelor prin hidroliza legăturii N-glicozidice și, în general, a compușilor cu legături N-glicozidice.

nucleozid Q – v. QUEUOSINE.

nucleozom – v. NUCLEOSOM.

nucleu – cel mai mare organit din celula animală, de formă sferică sau neregulată, în care se află genomul și care posedă un înveliș (învelișul nuclear) alcătuit din două membrane, fiecare fiind un strat dublu-lipidic asociat cu diferite tipuri de proteine specifice. Membrana externă, prevăzută cu ribosomi, se continuă cu membrana reticulului endoplasmic rugos (RER), dar și spațiul intermembranar sau perinuclear (între membrana internă și membrana externă) se continuă cu lumenul RER. Membrana internă delimitează nucleoplasma formată din cromatină, bogată în ADN, și unul sau mai mulți NUCLEOLI, bogați în ARN; la nivelul nucleolilor se sintetizează cea mai mare parte a ARNr. Cele două membrane sunt fuzionate la nivelul porilor nucleari, care reprezintă aproximativ 10% din suprafața învelișului nuclear (la mamifere). Replicarea ADN, transcrierea genetică și prelucrarea moleculelor de ARNr precursor (45S) și de ARN pre-mesager au loc în nucleu. Subunitățile ribosomale complete sau incomplete, moleculele de ARNt și particulele conținând ARNm traversează porii nucleari și ajung în citosol unde are loc sinteza de proteine.

nucleu atomic – porțiunea centrală (CORE) a unui atom, încărcată pozitiv, având o mărime de 1/10000 din cea a atomului, dar care conține masa acestuia. Un nucleu conține deopotrivă PROTONI și NEUTRONI, cu excepția nucleului hidrogenului care constă dintr-un singur proton.

nucleu corinic – v. CORINĂ.

nud (E. *naked*) – 1. tip de virion lipsit de înveliș extern; 2. acid nucleic viral nud, respectiv neasociat cu proteine sau lipsit de capsidă.

Tabelul N3
Nomenclatura nucleozidelor și nucleotidelor

		Purine		Pirimidine	
		Adenină (A)	Guanină (G)	Citozină (C)	Timină (T) sau Uracil (U)
NUCLEOZIDE	ARN	Adenozină	Guanozină	Citidină	Uridină
	ADN	Dezoxiadenozină	Dezoxiguanozină	Dezoxicitidină	Dezoxitimidină
NUCLEOTIDE	ARN	Adenilat	Guanilat	Citidilat	Uridilat
	ADN	Dezoxiadenilat	Dezoxiguanilat	Dezoxicitidilat	Dezoxitimidilat
Nucleozid mono-, di- și trifosfați (mono-, di- trinucleotide)		AMP (acid adenilic)	GMP (acid guanilic)	CTP (acid citidilic)	UMP (acid uridilic)
		ADP	GDP	CDP	UDP
		ATP	GTP	CTP	UTP
Dezoxinucleozid mono-, di- și trifosfați (mono-, di- tridezoxinucleotide)		dAMP (acid dezoxiadenilic)	dGMP (acid dezoxiguanilic)	dCTP (acid dezoxicitidilic)	dTMP (acid dezoxiuridilic)
		dADP	dGDP	dCDP	dTDP
		dATP	dGTP	dCTP	dTTP
Nucleotide ciclice		3',5'AMP ciclic	3',5'GMP ciclic	3',5'CMP ciclic	3',5'TMP ciclic

număr atomic (simbol Z) – numărul protonilor din nucleul unui atom sau, respectiv, numărul sarcinilor pozitive din nucleu. El reprezintă și numărul electronilor orbitali care înconjoară nucleul unui atom neutru.

număr de copii (E. *copy number*) – (genet.) numărul structurilor aparținând unei anumite entități genetice (genă, plasmidă etc.), prezente într-o anumită bacterie. Numărul plasmidelor de același tip per celulă bacteriană poate varia între 1 și 2 (control riguros sau control „stringent”) până la >50 (control „relaxat”).

număr de turnover – mod de exprimare convențional, sub mai multe forme, a activității unei enzime (de exemplu, numărul de moli de substrat care sunt convertiți într-un anumit produs de un mol de enzimă per unitate de timp, minut sau secundă); considerat în prezent ca depășit.

nume științific – denumirea unui taxon în conformitate cu normele științifice de nomenclatură (termeni latini sau latinizați); opus DENUMIRE VERNACULARĂ.

nume acceptat – (biosistem.) denumire acceptată ca fiind corectă pentru un anumit taxon.

nume alternativ – (biosistem.) termenul se referă la cazul a două nume, atribuite aceluiași taxon (de același rang), publicate simultan.

nume comun (sin. NUME VERNACULAR) – denumire colocvială a unui microorganism (de exemplu, colibacil pentru *ESCHERICHIA COLI*).

nume conservat (L. *nomen conservandum*) – (biosistem.) – denumire științifică a unui taxon reținut de nomenclatură, în baza acceptării de un anumit for taxonomic, deși este inacceptabil deoarece contravine unei (unor) norme ale CODULUI INTERNAȚIONAL DE NOMENCLATURĂ.

nume generic – (biosistem.) denumire științifică a unui taxon cu rang de gen, reprezentând primul cuvânt (scris cu inițială majusculă)

dintr-un binomen sau trinomen. Este un substantiv la singular de origine latină, greacă sau oricare alta, dar latinizat (de exemplu *Bacillus* sau *Streptomyces*).

nume nelegitim (nejustificat) – (biosistem.) nume acordat unui taxon și publicat ca valid deși contravine regulilor acceptate prin Codul de nomenclatură.

nume subgeneric – (biosistem.) denumire științifică a unui taxon cu rang de subgen, plasat în paranteze după numele de gen.

NURSE, Sir Paul M. (1949) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2001), împreună cu Leland H. HARTWELL și Timothy R. HUNT, pentru descoperirea regulatorilor cheie ai CICLULUI CELULAR.

NÜSSLEIN-VOLHARD, Christiane (1942) – laureată a premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1995), împreună cu Edward B. LEWIS și Eric F. WIESCHAUS, pentru descoperirile referitoare la controlul genetic al dezvoltării embrionare timpurii.

nutraceutice – produse care cumulează activități farmacodinamice și nutritive. Ele includ substanțe antioxidante, vitamine, flavonoizi, uleiuri comestibile cu conținut scăzut de colesterol și/sau ridicat de acizi grași polinesaturați, dar și unele fructe (tomate, banane etc.), considerate ca potrivite pentru producerea de vaccinuri comestibile (antihepatită, antiholeric sau antidizenteric).

nutrient limitant – substanță a cărei lipsă sau prezență în cantități insuficiente determină imposibilitatea de dezvoltare sau influențează negativ densitatea populației de microorganisme în mediu.

nutriocit (L. *nutrio* = a hrăni + Gr. *kystos* = vezică) – (micol.) porțiunea umflată a ASCOGONULUI la unii fungi. Poate evolua spre stadiul de sporochist la fungii respectivi (Ascomycetes).

O

„Cuvintele sunt pentru gândire ceea ce e aurul pentru diamant.
E necesar acestuia pentru a fi montat, dar pentru aceasta,
e nevoie numai de puțin aur.”
VOLTAIRE (1694–1778)

o (omicron; majusculă: **O**) – a cinsprezecea literă a alfabetului grec.

ω (omega; majusculă: **Ω**) – a douăzeci și patra literă a alfabetului grec.

o- – *orto-*, în nomenclatura chimică.

O – simbol pentru elementul oxigen.

OA – acron. pentru ovalbumină.

OAA – abrev. pentru acid oxaloacetic (E. *OxaloAcetic Acid*) sau oxaloacetat.

Obesum bacterium – gen de bacterii (*incertae sedis*) cu formă bacilară ($0,8-2,0 \times 1,5-100 \mu\text{m}$; formele scurte prezente în mustul de malț, în asociere cu levurile, cele lungi mai ales în culturi), Gram-negative, mobile, CHEMOORGANOTROFE, cu metabolism respirator și fermentativ. Utilizează D-glucoza, D-manoza și trehaloza. Crește lent (după 24 de ore, coloniile au diametrul de $0,5 \text{ mm}$). Contaminant în industria berii, se dezvoltă împreună cu levurile în cursul procesului de producție. Specia tip (singura): *Obesum bacterium proteus*.

obligat – termenul se referă la o condiție esențială, *sine qua non*, obligatorie, în sensul că microorganismul căruia îi este atribuit nu poate exista în altă stare sau în altă relație. De exemplu, obligat aerob, obligat parazit, obligat intracelular etc.; opus FACULTATIV.

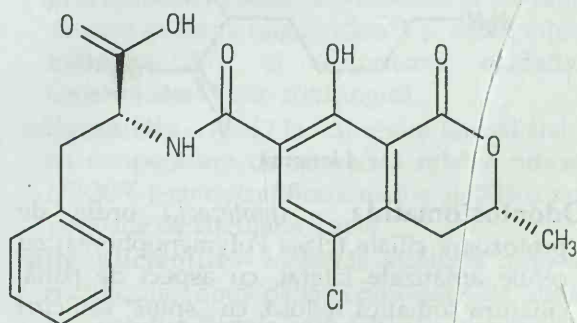
Obsidian (de la Obsius, numele celui care, după Pliniu cel Bătrân, a descoperit roca în Etiopia) – rocă vulcanică neagră sau cenușie, dură, sticloasă, provenită din răcirea bruscă a lavei. *Obsidian Pool* – izvor fierbinte ($70-95^\circ\text{C}$), în zona de noroi vulcanic din Yellowstone National Park (Wyoming, SUA), populat $>90\%$ de microorganisme hipertermofile (Bacteria și regnul Korarchaeota – Archaea).

Oceanografie microbială (E. *Microbial Oceanography*) – disciplină nouă, marcată de progresele tehnice de studiu al vieții marine, care integrează principiile MICROBIOLOGIEI MARINE, ale ecologiei microorganismelor și oceanografiei în elucidarea rolului microorganismelor în dinamica biogeochimică a ecosistemelor naturale marine și în economia

generală a mării. Spre deosebire de habitatele terestre, viața marină este dominată, atât ca metabolismcâtșicabiomasă, demicroorganismele aparținând domeniilor Bacteria, ARCHAEA și EUCARYA. Oceanul are un metabolism colectiv bazat în mare măsură pe existența unei rețele trofice complexe realizate de o multitudine de organisme oligotrofe, foto- sau HETEROTROFE, PSIHROFILE SAU BAROFILE, influențat de mediu și guvernat, pe lângă legile biologice, de cele fizice și chimice. În practica Oceanografiei microbiene, termenul de microorganism este rezervat organismelor Bacteria, Archaea și Eucarya cu dimensiuni până la $100-150 \mu\text{m}$ (Karl, 2007).

OCHOA, Severo (1905-1993) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1959) împreună cu Arthur KORNBERG, pentru descoperirea mecanismelor de biosinteză a acizilor nucleici.

ochratoxine – micotoxine poliketidice produse de *Aspergillus* spp. și *Penicillium* spp., având o structură chimică înrudită cu izocumarina, legată de L-fenilalanină. Produse în două variante, A și B, de fungi ce se dezvoltă pe cereale și mai puțin pe soia sau alte semințe; au un efect chimic nefro- și hepatotoxic și o acțiune profund perturbatoare asupra organismului intoxicat (inhibă ARNt-sintetaza și sinteza proteinelor, scade glicogenul hepatic, inhibă CELULELE NK și proteinele de transport mitocondriale). Reprezintă agentul nefropatiei



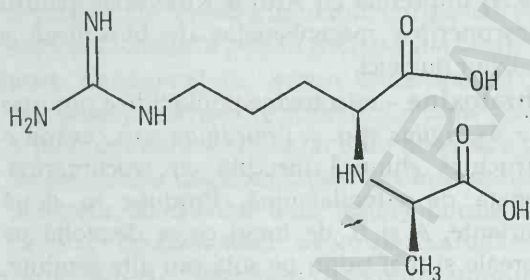
Ochratoxină A

toxice cu atrofie renală foarte marcată, care a evoluat în județele din sud-vestul Dunării (în Serbia și România), cu fibroză interstițială și degenerare tubulară, asociate cu tumori ale căilor urinare inferioare. Teratogene la animale.

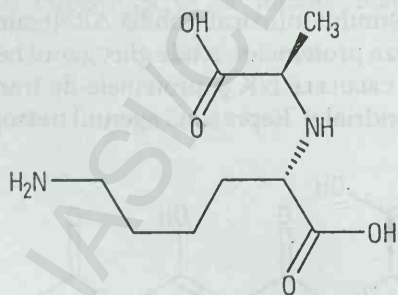
ochre – tip de codon-stop (UAA), care indică sfârșitul mesajului genetic și terminarea sintezei unui anumit polipeptid. Denumirea nu are o semnificație specială.

octamer – 1. secvență de opt baze comune regiunilor promotor de la eucariote (ATTTCAT), bine conservată (secvență consens). Reprezintă situsul de legare a diferiților factori de transcriere; 2. rezultatul asamblării a opt molecule de proteine histonice: $2 \times (\text{H2A}, \text{H2B}, \text{H3} \text{ și } \text{H4})$, care formează regiunea centrală a NUCLEOSOMULUI.

octopine – familie de OPINE care include octopina, lizopina, histopina și acidul octopinic, formate de la acid piruvic prin condensare cu aminoacizii bazici: arginina, lizina, histidina și, respectiv, ornitina. Sinteza este codificată de gene situate în regiunea ADN-T a unor plasmide Ti de tip octopinic de la *Agrobacterium tumefaciens*. Izolate inițial de la *Octopus* și de la unele cefalopode și lamelibranhiate, dar absente în alte organisme; v. COLONIZAREA GENETICĂ; CROWN GALL.



Octopină



Lizopină

Odontostomatida – (protozool.) ordin de protozoare ciliate (clasa Polymenophorea) cu celule aplatizate lateral, cu aspect de pană, ciliatură somatică redusă, cu „spini” sau *cirri* posteriori. AZM (Adoral Zone of Membranelles)

cu numai 8 sau 9 membranele. Absența membranei paraorale. Citoproct absent. Prezent în apele dulci, în medii bogat-poluat de substanțe organice în descompunere; câteva specii marine.

oedem – v. EDEM.

oenologie (sin. enologie; Gr. *oinos* = vin) – știință a vinurilor și a proceselor de vinificație.

Oerskovia – gen de bacterii (ordinul Actinomycetales) care formează în culturi un miceliu primar ce se fragmentează în bacili mici ($0,4 \times 1,1 \mu\text{m}$) cu flagel unic, care cresc pentru a forma bacili mari cu flageli peritrihi, de la care se dezvoltă un miceliu ramificat extensiv (hife cu diametru de $0,5 \mu\text{m}$), ce crește pe suprafață și pătrunde în mediul cu agar. Nu formează miceliu aerian. Gram-pozitive, cu tendință de a deveni Gram-negative prin îmbătrânire. CHEMOORGANOTROFE, aerobe sau facultativ anaerobe; %GC: 70-75. Prezente în sol, țesuturi vegetale în descompunere, ape reziduale, industria berii, în clinică în probe de sânge. Specia tip: *Oerskovia turbata*; alte specii: *O. xanthineolytica*.

„o genă → o enzimă” („o genă → o proteină”) – una din dogmele geneticii (în prezent infirmată), formulată de Beadle și Tatum (1948), pe baza studiului mutantelor de la *Neurospora crassa*, conform căreia fiecare genă determină în mod direct o reacție biochimică specifică: biosinteza triptofan-sintetazei (alcătuită la *N. crassa* dintr-un singur polipeptid) este codificată de o singură genă. Mutațiile la nivelul genei respective anulează capacitatea de sinteză a enzimei (o genă → o enzimă). La *ESCHERICHIA COLI*, aceeași enzimă este alcătuită din două polipeptide, α și β , sintetizate separat și codificate de două gene diferite, care sunt ulterior asamblate pentru a forma enzima funcțională ($2\alpha 2\beta$; „o genă → un polipeptid”). Descoperirea genelor „suprapuse” la fagul ΦX174 de la *E. coli* a demonstrat că aceeași secvență nucleotidică poate conține informație genetică pentru sinteza a două proteine diferite, dacă este „citită” în cadre diferite de citire (respectiv și decalat cu un nucleotid în ordinea tripletelor-codon).

oidium (Gr. *oidion* = ou mic) – variantă simplă de conidie, cu funcție de spor asexuat, unicelular, cu perete subțire, care se formează la extremitatea unei hife septate, ce servește drept conidiofor (oidiofor) și de care se desprinde, eliberându-se în mediu. Celulă hifală liberă cu perete subțire, derivată prin fragmentarea unor hife somatice în celulele componente. Prezent

la Erysiphaceae, cu rol de spori de diseminare sau de gameți ♂.

oidiofor (Gr. *oidion* = ou mic; *phorein* = a purta) – (micol.) hifă scurtă specializată care poartă oidii, prezente la Basidiomycetes (de exemplu, la *Coprinus logopus*).

oidiospori – v. SPORI PRIN FRAGMENTARE.

+ol – sufix utilizat în nomenclatura chimică pentru a indica prezența unei grupări hidroxil (-OH) legată de un atom de carbon.

oligo+ – prefix utilizat frecvent cu semnificații diferite, variații la „puțin” sau „nu mult”: număr mic de monomeri (oligoglucid, oligopeptid, oligomer etc.), concentrație mică de nutrienți (oligotrof), efect slab (oligodinamic), activitate insuficientă (oligurie) ș.a.

oligocarbofile – microorganisme care cresc bine în medii de cultură ce conțin 0,01-0,1% sursă de carbon. Prezente, în general, în sol și în habitate acvatice salin.

Oligocen – ultima epocă a perioadei PALEOGEN cuprinsă între 33,9 și 23,03 milioane de ani înainte de prezent. Primatele continuă diversificarea: primele forme pre-antropoide (*Aegyptopithecus*, *Propliopithecus*, *Parapithecus*) sunt atribuite acestei epoci. Apar specii noi de mamifere ierbivore și carnivore; ierbivorele se adaptează la pășunat, iar carnivorele își perfecționează tehnicile de vânatoare în spații deschise. La ambele categorii de mamifere se remarcă perfecționarea văzului și alungirea membrelor ca adaptare pentru creșterea vitezei de alergare pe teren deschis. De asemenea, grupul insectelor s-a diversificat foarte mult. Formele oligocene, frecvent fosilizate în stare perfectă în chihlimbar, erau deja foarte asemănătoare cu cele actuale. La sfârșitul EOCENULUI și începutul Oligocenului, temperatura globală a scăzut semnificativ, conducând la extinderea savanelor, în defavoarea pădurilor tropicale. Flora fosilă indică temperaturi mai scăzute decât cele din prima parte a Eocenului. Răcirea importantă a climei, asociată cu creșterea calotei glaciare în Antarctica, a determinat un nou val de extincții în masă, atât în mediile marine cât și în cele continentale. La sfârșitul Oligocenului, a avut loc o scădere drastică a nivelului oceanului planetar (una dintre cele mai scăzute cote din eonul PHANEROZOIC). La acel moment, speciile animale care populau pădurile și savanele erau similare cu cele care există astăzi în astfel de zone.

oligodinamic – acțiune antimicrobiană exercitată de prezența unor concentrații extrem de mici ale unor metale (Ag, Cu, Fe)

datorită, probabil, afinității mari a proteinelor celulare care le-ar fixa intens chiar din soluții diluate (bacteriile conțin în medie 10^6 ioni de Ag/celulă). Ioni de Ag au efect microbiostatic în concentrație de 0,01 $\mu\text{g/l}$ și microbicid la 50 $\mu\text{g/l}$. Se poate demonstra prin depunerea unei monede de Ag pe suprafața unui mediu de cultură însămânțat cu *Sarcina lutea* sau *Serratia marcescens*. După incubare, în jurul monedei apare o zonă în care cultura bacteriană nu s-a dezvoltat.

oligoglucid – v. OLIGOZAHARID.

oligohalin – (ecol. microorg.) microorganisme care tolerează concentrații relativ moderate de salinitate, respectiv ape salmastre sau marine.

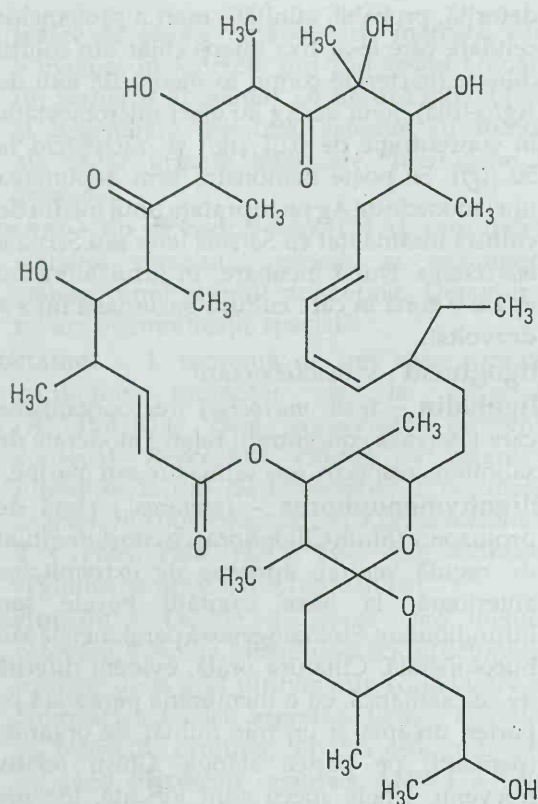
Oligohymenophorea – (protozool.) clasă de protozoare (filum Ciliophora) cu citostom situat de regulă ventral, aproape de extremitatea anterioară, la baza cavității bucale sau infundibulare. Stomatogeneză parakinetală sau bucokinetală. Ciliatura orală, evident diferită de cea somatică, cu o membrană paraorală pe partea dreaptă și un mic număr de organite (peniculi) pe partea stângă. Chiști relativ frecvenți. Unele specii sunt loricat. Include subclasele: Hymenostomatia și Paritrichia.

oligomer – 1. substanță formată dintr-un număr mic (două până la zece) de unități constitutive (protomeri), identice sau diferite, repetate, legate covalent; 2. enzime multimerice, care conțin un număr diferit de subunități identice (protomeri), care nu sunt legate covalent, ci sunt într-o stare de asociere reversibilă. La rândul lor, protomerele pot fi formate dintr-o singură catenă peptidică sau pot fi formate din doi sau mai mulți monomeri identici sau diferiți, asociați reversibil. ARN polimeraza (enzima globală sau holoenzima) este formată din patru subunități majore α , β , β' și o unitate σ diferită, asociate în proporție de 2:1:1:1.

oligomicină – grup de antibiotice macrolidice, produse de *Streptomyces diastatochromogenes* și alte specii înrudite, având proprietatea de a se lega necovalent de ATP SINTAZA mitocondrială (complexul F_0F_1). Inhibă transferul protonilor prin unitatea F_0 (numele vine de la „Fracțiunea de care se leagă oligomicina”) și astfel inhibă hidroliza ATP și fosforilarea oxidativă. Oligomicina D este antifungică.

oligomictic – (ecol.) lac cu regim termal stabil, cu temperatură de suprafață relativ ridicată (20-30°C), cu o stratificare relativ stabilă și rare perioade de circulație a apei.

oligonucleotid – moleculă alcătuită dintr-un număr mic (două până la douăzeci) de unități nucleotidice, legate prin legături fosfodiester,



Oligomicină

de regulă între poziția 3' a pentozei (riboză sau dezoxiriboză) a unui nucleotid și poziția 5' a pentozei nucleotidului adiacent.

oligopeptid – peptid alcătuit dintr-un număr mic (doi până la douăzeci) de aminoacizi uniți prin LEGĂTURI PEPTIDICE.

oligosaprob – (*ecol. microorg.*) habitat acvatic cu un nivel scăzut de materii organice degradabile, dizolvate și, în consecință, cu procese relativ moderate de descompunere a acestora, cu un conținut adecvat de oxigen și un număr relativ mic de microorganisme.

Oligotrichida – (*protozool.*) ordin de protozoare ciliate (clasa Polyhymenophorea) cu celule rotunde, alungite, uneori cu o „coadă”, peliculă îngroșată la multe specii și cu o perilemă externă față de membrana plasmatică. Ciliatura somatică redusă, AZM extensivă, adesea separabilă într-o parte localizată în interiorul cavității bucale și alta aproape de suprafața corpului respectiv, de extremitatea sa anterioară. Membrana paraorală și baza sa infraciliară este de tip monocisticomonadic. Unele specii au LORICĂ. Stomatogeneză de tip apokinetal. Citoproct absent. Reorganizare nucleară prezentă. Macrofage liber-înotătoare, în special pelagice, unele de apă dulce sau chiar edafice. Include subordinele: Oligotrichina (genurile: *Halteria*, *Strobilidium*, *Strombidum*)

și Tintinnina (genurile *Codonella*, *Dictyocysta*, *Tintinnopsis*).

oligotrofie – capacitatea anumitor microorganisme acvatică de a se dezvolta în medii cu concentrații minime de substanțe organice, acționând, în general, ca ultimi utilizatori ai acestora, care rămân în urma activității mineralizatorilor copiotrofi și comuni. Ele au capacitatea de a îngloba cu mare eficiență nutrienții prezenți în concentrații minime în laborator sau dispun de structuri specializate (prosteca, alte appendice celulare) reprezentând un avantaj adaptativ important pentru fixarea pe diferite substraturi, pentru mărirea suprafeței de absorbție și transportul intracelular al nutrienților; v. MICROORGANISME OLIGOTROFE.

oligozaharid (sin. oligoglucid) – glucid format dintr-un număr relativ mic (două până la douăzeci) de monozaharide legate prin legături glicozidice.

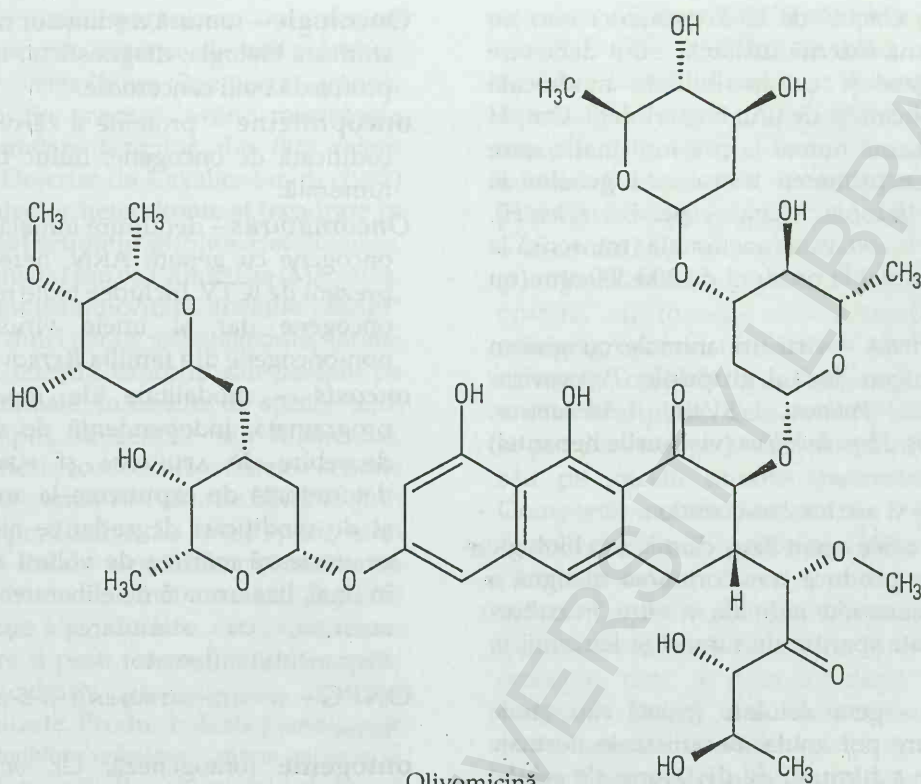
olivomicină (*E. olivomycin*) – antibiotic și agent antineoplazic (alcătuit din trei cicluri aromatice, care se comportă ca un cromofor, și cinci monoglucide diferite), produs de *Streptomyces olivoreticuli*. Se leagă necovalent de ADN d.c. și inhibă sinteza ADN și ARN în prezența Mg^{2+} . Colorant specific pentru perechea de baze $G \equiv C$, utilizat în citochimie. Antibiotic similar cromomicinei și mitramicinei.

+oma – sufix utilizat pentru a preciza natura tumorală (*E. polioma*, *sarcoma* etc.).

omicron – 1. a cinsprezecea literă a alfabetului grec; 2. endosimbiont de natură bacteriană (bacil Gram-negativ) prezent în citoplasma unor protozoare (*Euplotes* spp.). Nu le conferă caracteristici de *killer*. Natura inter-relației este necunoscută, dar pare să fie esențială pentru viabilitatea gazdei.

omogenat – suspensie de organite celulare (NUCLEI, MITOCONDRII, RIBOSOMI liberi, LIZOSOMI, PEROXISOMI), fragmente de RETICUL ENDOPLASMIC RUGOS și RETICUL ENDOPLASMIC NETED, alte fragmente celulare și constituenți ai citosolului, obținuți după distrugerea celulelor prin șoc osmotic, vibrații ultrasonice, mojarare, în vederea studierii structurii și funcției diferitelor organite. Dacă OMOGENIZAREA se realizează în condiții adecvate, lezarea diferitelor organite este minimă, cele mai multe fiind intacte și funcționale. După îndepărtarea particulelor prin centrifugare, supernatantul clarificat este reprezentat de CITOSOL.

omogenizare – procedeu tehnic de distrugere a celulelor și țesuturilor, înainte de separarea componentelor celulare prin diferite procedee



fizice (ultrasunete, șoc osmotic, mojarare, forțarea celulelor să treacă printr-un orificiu foarte mic etc.). Prezervarea organelor se realizează utilizând soluții izotonice (zaharoză 0,25 M).

omologia ADN (sin. omologie genetică) – termenul descrie gradul de similaritate (înrudire) dintre secvențele de baze a două molecule de ADN sau a unor regiuni din componența lor. Reprezintă un test important pentru aprecierea gradului de afinitate taxonomică. Poate fi determinat prin hibridarea moleculară a unor fragmente de ADN purificat (masa moleculară $2-5 \times 10^5$ Da) provenit din diferite surse, care puse în condiții de reasociere formează fie un HOMODUPLEX, în caz de identitate (omologie 100%), fie un HETERODUPLEX, fie nicio asociere, în funcție de gradul de omologie. Gradul de omologie poate fi apreciat și prin compararea stabilității termice a moleculelor dublu-catenare, diferită în cazul unui homoduplex, comparativ cu cea a unui heteroduplex.

omologia secvenței – termenul se referă la situația în care anumite macromolecule biologice (proteine sau acizi nucleici), provenite din surse genetice diferite, prezintă un grad de similaritate globală sau limitată la anumite regiuni, în succesiunea moleculelor constitutive (aminoacizi, baze azotate). Gradul

de similaritate poate fi exprimat cantitativ. Criteriu major în FILOGENIA MOLECULARĂ, în care omologia secvenței ARNr 16S (18S) este considerată ca reflectând o origine evolutivă comună.

omologie – termenul exprimă gradul de similaritate (de înrudire) în secvența aminoacizilor într-o proteină sau a nucleotidelor în acizii nucleici, raportat la moleculele ca întreg sau la anumite părți din structura lor. În cazul ADN, se referă la complementaritatea a două catene care pot hibrida și se măsoară prin capacitatea de reasociere a fragmentelor monocatenare purificate puse în contact. Omologie 100% semnifică identitatea secvențelor și are ca rezultat formarea de HOMODUPLEXURI. Segmentele înrudite parțial formează HETERODUPLEXURI sau nu se asociază deloc. Gradul de omologie este utilizat în studiile de filogenie moleculară, pentru stabilirea înrudirilor dintre microorganisme, clasificarea și construcția arborilor filogenetici.

omologie genetică – v. OMOLOGIA ADN.

Omp (acron. de la *Outer membrane protein*) – familie de proteine, localizate în membrana externă a bacteriilor Gram-negative. Unele (OmpC, OmpF, OmpH) au funcții de PORINE și formează canale transmembranare pentru difuziunea moleculelor organice prin membrana externă în SPAȚIUL PERIPLASMIC.

Mutantele *OmpA⁻* de la *ESCHERICHIA COLI* au o membrană externă instabilă, sunt deficitare în conjugare și cu sensibilitate modificată față de colicine și de unii bacteriofagi. *OmpH* este sintetizată numai la presiuni înalte, care afectează exprimarea transcrierii genelor la bacteriile barofile. Gena respectivă (*OmpH*), clonată la *E. coli*, este funcțională (transcrisă la ARNm) numai la presiuni de 200-300 atm (nu și la 1 atm).

Oncodnavirus – virusuri animale cu genom ADN oncogen. Includ grupurile: *Papovavirus* (*Papilloma*, *Polioma*, *SV40*), *Adenovirus*, *Herpesvirus*, *Hepadnavirus* (virusurile hepatitei) ș.a.

oncofetal – V. ANTIGEN ONCOFETAL.

oncogen – orice agent fizic, chimic sau biologic care poate produce transformarea malignă a celulelor eucariote animale *in vitro*, în culturi celulare sau apariția de tumori și leucemii *in vivo*.

oncogene – gene celulare (*c-onc*) sau virale (*v-onc*), care pot anula mecanismele normale de reglare a ritmului de diviziune ale celulei animale, ducând la transformare celulară și multiplicare anarhică, producând sau favorizând apariția tumorilor. Ele codifică o proteină capabilă să transforme celulele în culturi sau să inducă apariția cancerului la animale. Genele oncogene virale sunt secvențe caracteristice prezente în genomul virusurilor transformante („oncovirusuri”). Primele oncogene virale au fost izolate de la retrovirusuri. Ele au omologi celulari (PROTOONCOGENE) în celulele normale, care sunt active în procesele de creștere și diferențiere și de la care au derivat în cursul evoluției. Modificările semnificative apărute în structura genomului viral, după divergența lor de la viața intracelulară, nu maschează înrudirea genetică cu genele *c-onc*. Protooncogenele și echivalenții lor acționează pe diferite căi: 1) factori de creștere (*sis*, *int-2*); 2) codifică molecule-semnal de transducție normal activate de receptorii factorilor de creștere (*src*, *ras*, *raf*); 3) codifică proteine cu funcții nucleare ce influențează exprimarea genelor (*myc*, *myb*, *fos*); 4) codifică sinteza unor protein-kinaze (*src*) etc. Oncogenele virusurilor ADN (*SV40*, *ADENOVIRUS*) nu au echivalenți celulari, dar pot influența activitatea genelor celulare (protooncogene), care funcționează normal în reglarea creșterii celulare; V. PROTOONCOGENE.

oncoliză – proces de distrugere a țesuturilor sau celulelor tumorale, prin liză spontană sau ca răspuns la tratament.

Oncologie – ramură a științelor medicale, care studiază biologia, diagnosticul, tratamentul și profilaxia bolii canceroase.

oncoproteine – proteine a căror sinteză este codificată de oncogene; induc transformarea tumorală.

Oncornavirus – denumire inițială a virusurilor oncogene cu genom ARN, nerecunoscută în prezent de ICTV. Includea toate retrovirusurile oncogene dar și unele virusuri înrudite non-oncogene din familia *RETROVIRIDAE*.

oncosis – modalitate de moarte celulară programată, independentă de CASPAZE, spre deosebire de APOPTOZĂ și PIROPTOZĂ. Este determinată de expunerea la anumite toxine și de modificări degradative ale organelor ce afectează mărirea de volum a celulelor și, în final, liza urmată de eliberarea conținutului acestora, cu stimularea consecutivă a răspunsului inflamator.

ONPG – V. ORTO-NITROFENIL- β -D-GALACTOPIRAN OZID.

ontogenie (ontogeneză; Gr. *ontos* = ființă, existență; *genesis* = naștere) – ansamblul fazelor ce se succed în cursul dezvoltării unui organism individual, în tot cursul existenței sale. Haeckel (1886) a emis ideea că „ontogenia repetă filogenia” („legea recapitulării”), în sensul că, dezvoltarea unui organism recapitulează istoria evoluției foștilor săi ancesori (FILOGENIE).

ontogeneză – V. ONTOGENIE.

oochist (sin. OOGON; E. *oocyst*) – 1. (*micol.*) GAMETANGE femel care conține unul sau mai multe ouă; 2. (*protozool.*) structură în care se formează SPOROZOIȚI; V. *PLASMODIUM*; 3. GAMET femel fertilizat, închistat.

oogam (*oon* = ou; *gamos* = unire, căsătorie) – (*micol.*) organism la care fecundarea (fertilizarea) se realizează prin contactul a două heterogametangi, urmat de „scurgerea” conținutului unuia dintre ei în celălalt printr-un por sau tub (filum Oomycota).

oogamie (Gr. *oon* = ou; *gamos* = căsătorie) – proces de fecundare (fertilizare) prezent la Phycomycetes, care implică elemente ♂ și ♀ diferite (heterogamie): uzual un gamet mare, ♀, imobil, și unul ♂, mic și mobil. Rezultă celula-ou (zigot), numit OOSPOR.

oogon – structură sexuală femelă (GAMETANGE) prezentă la unele alge și la fungi inferiori (Phycomycetes) care conține unul sau mai mulți gameți (OOSFERE); după fecundare (fertilizare) devin OOSPORI.

ookinet – (*micol.*) zigot mobil.

Oomycetes – microorganisme cu poziție sistematică incertă, descrise de unii micologi în clasa Oomycetes (filum Oomycota) „pentru motive de ordin practic”, având morfologie și nutriție similare fungilor, dar fără relații filogenetice. Descrise de Cavalier-Smith (1987) ca similare algelor heterokonte și încadrate în subdiviziunea Pseudofungi (filum Heterokonta, regnul Chromista) sau ca Protoctista (Margulis, 1989). Răspândire ubicvitară. Include „fungi” acvatici (ape dulci aerate sau stagnante, sărate; *water molds*), terestri, saprofiți sau paraziți pe plante sau animale. În funcție de specie, talul poate fi simplu, unicelular sau filamentos, foarte ramificat, coenocitic. Hifele septate sunt prezente numai în culturile bătrâne și în structurile reproductive. La unele specii, talul este diploid. Rol în degradarea și reciclarea nutrienților în ecosisteme acvatice. Saprobe sau parazite pe alge, rotifere, nematode, larve de țânțar, icre și pești (somon). Specii terestre saprofite, facultativ parazite sau parazite foarte specializate. Produc boli ale plantelor de cultură: *Phytophthora infestans* – mana cartofului (*Solanum tuberosum*); *P. ciannamoni* infectează circa 1000 de specii de plante; *Plasmopara viticola* – mana viței de vie (*Vitis vinifera*). Speciile care atacă plantele vasculare prezintă HAUSTORI și cresc intra- sau intercelular. Unele specii patogene pentru animale (nematode, pești) sau chiar pentru mamifere: *Pythium insidiosum* produce pitioze la cal, câine sau chiar la om. Forme unicelulare și filamentoase cu hife foarte ramificate neseptate (coenocitice) cu numeroși nuclei, exceptând baza organelor reproductive și, ocazional, unele hife bătrâne, vacuolate. Peretele celular format din $\beta 1 \rightarrow 3$ - și $\beta 1 \rightarrow 6$ -glucani; la multe specii, chitina este absentă. Celuloza este mai frecventă decât chitina; există și specii care conțin atât chitină cât și celuloză împreună cu hidroxiprolina. Formează 4-20% din greutatea miceliului uscat. Reprezintă caracter taxonomic și filogenetic semnificativ. Mitocondrii cu criste tubulare. Hifele speciilor care atacă macrofitele cresc intra- sau intercelular. Cele parazite obligate tind să rămână între celulele-gazdă și să producă haustori, care se extind prin pereții celulari. Pot fi cultivați în laborator în culturi axenice. **Reproducere asexuată** prin zoospori biflagelați cu un flagel lung, anterior, ornat cu „perișori” sporali (*tinsel flagellum*) și altul scurt, orientat posterior, la cele mai multe specii. Formează zoospori primari, piriformi, cu flagel atașat la extremitatea anterioară, cu capacitate limitată de înot în mediile acvatice (probabil o formă primitivă) și zoospori secundari,

reniformi, la care flagelii sunt inserați într-un unghi de 130° , unul față de celălalt. Zoosporii înoată în mediile acvatice, pe distanțe scurte, în ciclul de viață al fungilor, căutând un substrat, o gazdă sau pentru a germina, formând un nou miceliu. **Reproducere sexuată prin oogamie** prin contact intergametangial, respectiv între o anteridie (σ), de regulă cu structură hifală, și oogonii mari, globuloase (ρ), care conțin oosfere, cu formare de oospori cu pereți celulari groși, rezistenți la condiții nefavorabile de mediu, capabili de germinare și de formare a unui tal diploid. Cele două tipuri de gameți se pot dezvolta pe același miceliu (**homotalic**) sau pe micelii diferite (**heterotalic**). Clasa Oomycetes include cinci ordine: Leptomitales, Saprolegniales, Rhipidiales, Lagenidiales și Peronosporales.

oosferă (Gr. *oon* = ou; *sphaira* = sferă) – (micol.) gamet femel imobil, mare, nud, unic sau multiplu, care se dezvoltă după meioză în oogon la fungii din filum Oomycota. La maturitate, fiecare oosferă conține o vacuolă de depozit numită ooplast (considerată ca vând semnificație taxonomică și filogenetică) și unul sau mai mulți nuclei. După fecundare, oosfera evoluează ca un oospor, care se maturează în oogon.

oospor (Gr. *oon* = ou; *spora* = sămânță) – (micol.) spor (filum Oomycota) cu perete celular gros, format la maturitate din trei straturi (exospor derivat din periplasma reziduală, stratul episporal – peretele zigotului, și endosporul, care are rolul de rezervă de glucide până la germinare). Rezistent la condiții defavorabile de mediu, se formează de la o oosferă fie prin fecundare, fie partenogenetic. După germinare, formează un tal diploid.

Oosporidium – (micol.) gen de levuri (familia Cryptococcaceae) cu celule care înmuguresc pe o bază largă, rămânând legate între ele în lanțuri. Produc miceliu adevărat și endospori asexuați. Nu prezintă procese de sexualitate („levuri imperfecte”). Nefermentative; asimilează NO_3^- . Se dezvoltă greu pe medii complexe, producând culturi colorate în roz sau galben-portocaliu datorită unor pigmenți necarotenoizi. Specia *O. margaritifera* este izolată din exudatele mucoase ale arborilor.

op. cit. (L. *opus citata*) – abreviere pentru „opere citate”, utilizată în textul lucrărilor științifice, pentru a evita repetarea unei referințe bibliografice.

opal – tip de codon-stop (UGA), care indică sfârșitul mesajului genetic și terminarea

sintezei unui anumit polipeptid. Denumirea nu are o semnificație specială.

Opalinata – (*protozool.*) subfilum de protozoare (filum SARCOMASTIGOPHORA) cu celule ovale sau alungite (60-600 μm) aplatizate, cu doi sau mai mulți nuclei identici, numeroși flageli scurți (descriși frecvent sub denumirea de cili), dispuși în șiruri oblice pe întreaga suprafață a corpului. Citostom absent, diviziune binară interkinetală (simetrogenă). Ciclul de viață cu singamie, cu gameți flagelați anizogami. Produc chiști infectanți. Parazite la amfibieni. Genuri: *Opalina*, *Cepedea*, *Zelleriella*.

open reading frame – V. CADRU DE CITIRE DESCHIS; ORF.

operator (simbol O) – regiune din ADN bacterian (~27 pb), situată în structura OPERONULUI, în general între regiunea promotor și prima genă structurală, având sau conținând o secvență palindromică. Ocazional, se poate suprapune parțial promotorului (operonul *lac*) sau poate fi localizată în structura acestuia. Nu este un cistron propriu-zis, pentru că nu codifică sinteza unui produs difuzibil. Reprezintă un situs de recunoaștere și legare cu mare afinitate pentru represorul specific al operonului, cu rol de control negativ în reglarea procesului de inducție/represie enzimatică. Dacă este liber, are loc transcrierea genelor structurale, dacă este legat de represor, transcrierea este blocată la nivelul promotorului adiacent.

opercul (*L. operculum* = capac) – (*micol.*) capac cu o legătură tip „balama” (la *Sphaerospora*) sau ușor detașabil, prin care sporii pot fi diseminați dintr-un sporangiu sau o ască.

operon (Jacob și Monod, 1961; 1963) – unitate genetică funcțională de reglare la procariote, alcătuită dintr-un grup de gene structurale adiacente care codifică, de regulă, funcții înrudite, de exemplu, biosinteza enzimelor unei anumite căi metabolice; transcrisă ca o unitate, pentru a produce un ARNm policistronic și supusă unei reglări coordonate. Organizarea genelor structurale și a regiunilor de reglare dintr-un operon permite exprimarea lor coordonată (inducția sintezei enzimelor) sau blocarea (represia) lor în funcție de necesitățile celulei. Pe baza studiilor referitoare la operonul *lac*, care asigură codificarea și reglarea sintezei enzimelor ce intervin în metabolismul lactozei, Jacob și Monod (1961) au elaborat un model, devenit clasic, de structură și funcție al operonilor.

operon inductibil – grup de gene a căror transcriere este activată, în prezența unui inductor. De exemplu, operonul *lac* de la *ESCHERICHIA COLI*, la care genele structurale *lacZ*, *lacY* și *lacA* sunt reglate și transcrise la ARNm policistronic, numai în prezența lactozei sau a unui izomer al său (alolactoza = D-galactozil- β 1 \rightarrow 6-D-glucoză), ca inductor.

operonul *lac* – operon care asigură codificarea și reglarea biosintezei enzimelor ce intervin în metabolismul lactozei (fig. O1). Alcătuit din trei gene structurale *z*, *y* și *a*, care codifică enzimele cu rol în catabolismul lactozei, și regiunile de reglare: OPERATOR și PROMOTOR. Gena *z* codifică enzima tetrameră β -galactozidaza, care catalizează hidroliza β -galactozidelor la glucoză și galactoză; gena *y* codifică β -galactozid-permeaza, proteină de membrană

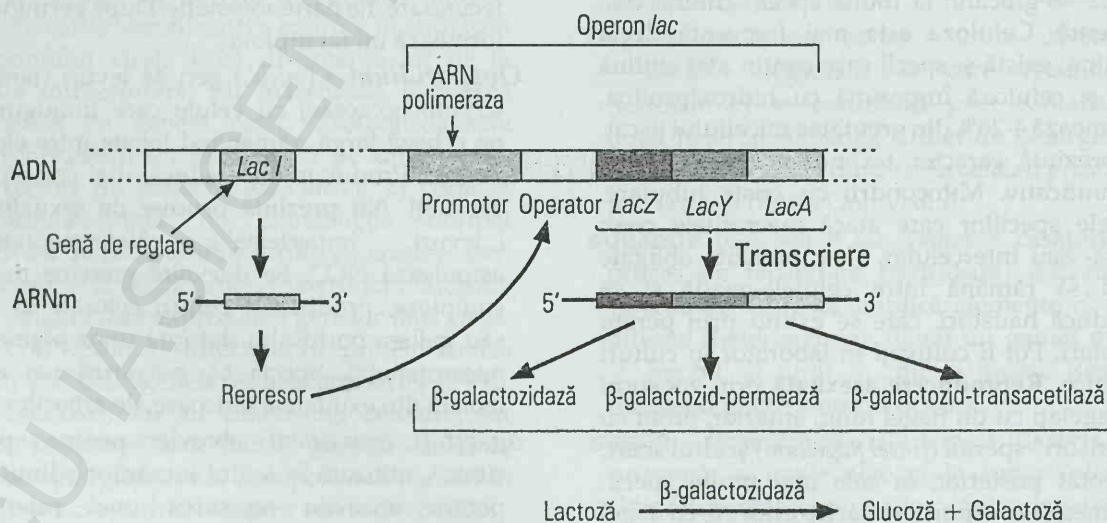


Fig. O1. Structura operonului *lac* de la *Escherichia coli*: reglarea sintezei enzimelor inductibile implicate în catabolismul lactozei. Represorul poate fi inactivat de un inductor, alolactoza, formată în cantități mici de la lactoza pătrunsă în celulă.

activă în transportul dependent de consumul de energie, precum și de acumularea în celulă a β -galactozidelor, a melibiozei și rafinozei; gena *a* codifică tiogalactozid-transacetilaza, care acetilează β -galactozidele cu ajutorul acetil-CoA (probabil, ar avea rol în detoxifierea β -galactozidelor nemetabolizate, care după acetilare sunt mai ușor excretate); cistronul *i* codifică proteina-represor I (represorul *lac*); regiunea operator (O), adiacentă genei *z*, funcționează ca un situs de recunoaștere și legare pentru represor; regiunea promotor (p) situată între O și cistronul *i* reprezintă regiunea de interacțiune cu ARN polimeraza și include situsul de legare a complexului AMP-CAP (*Catabolite Activator Protein*). În absența inductorului (lactoza), exprimarea genei *i* este constitutivă și represorul *lac* (sintetizat sub forma unor subunități reunite într-un tetramer) se leagă de operator reducând la minimum nivelul transcrierii genelor structurale de la promotor. Enzimele codificate de genele *z*, *y* și *a* sunt sintetizate în cantități extrem de mici (numai câteva molecule de β -galactozidază/celulă). Lactoza (inductor) pătrunde în celulă în cantități foarte mici, chiar în absența permeazei, și este convertită prin transglicozilare la alolactoza (β -galactopiranozil- β 1 \rightarrow 6- β -glucopiranoză), izomer al lactozei. Aceasta se leagă de represorul încă atașat de operator și îl inactivează producându-i o modificare conformațională, care îi reduce afinitatea pentru operator: represorul se detașează de operator și nivelul transcrierii genelor *lac z*, *y*, *a* crește rapid, în așa fel încât în câteva minute concentrația β -galactozidazei ajunge la 10000 molecule/celulă; v. INDUCȚIA SINTEZEI ENZIMELOR.

operon *ara* – operonul arabinozei de la *ESCHERICHIA COLI*, format din trei gene structurale: *araB* (codifică L-ribulokinaza), *araA* (codifică L-arabinozo-izomeraza) și *araD* (codifică L-ribulozo-5-fosfat-4-epimeraza). Genele structurale sunt transcrise sub forma unei singure molecule de ARNm policistronic. Cele trei enzime sunt implicate în transformarea L-arabinozei în D-xilulozo-5-fosfat, componentă importantă a CĂII HEXOZOMONOFOSFATULUI sau pentozofosfatului. Transcrierea este controlată de produsul genei *araC*, proteina AraC. Regiunea de control se află între prima genă structurală *araB* și gena reglator *araC* și este formată din secvența de inițiere sau *araI* (de care se leagă complexe CAP-AMPc și, respectiv proteina AraC-arabinoză), secvența operator sau *araO* și promotorul genei *araC*.

Proteina AraC, în absența arabinozei sau la o concentrație intracelulară scăzută a arabinozei, se leagă de *araO* și acționează ca represor al transcrierii celor trei gene structurale (CONTROL NEGATIV). În prezența arabinozei, se formează complexul proteină AraC-arabinoză, în care AraC suferă o modificare conformațională, se leagă de secvența *araI* și acționează ca inductor (activator) al transcrierii genelor structurale (CONTROL POZITIV). Însă, funcția de inductor este condiționată de prezența complexului CAP-AMPc, care se leagă tot de secvența *araI*. Complexul CAP-AMPc se formează în absența glucozei sau la concentrație intracelulară scăzută a glucozei.

operon *tra* (transfer de ADN) – prezent în structura plasmidelor conjugative (factori de sex), operonul *tra* conține numeroase gene care codifică proteine implicate direct în transferul conjugativ de informație genetică: sinteza pilinei și asamblarea pililor de sex, formarea de agregate celulare și stabilizarea cuplurilor de conjugare, reglarea declanșării transferului și mobilizarea ADN, împiedicarea formării cuplurilor de celule conținând plasmide de sex (EXCLUDERE DE SUPRAFAȚĂ) și a transferului „homosexual” de ADN etc. Mutațiile punctiforme la nivelul operonului *tra* blochează conjugarea, iar clonarea lui în bacterii ♀, prin tehnici de inginerie genetică induce formarea pililor de sex.

Ophioviridae (Gr. *ophis* = șarpe) – familie de virusuri cu nucleocapsidă nudă, filamentoasă, foarte flexibilă, segmentată, cu diametrul de 3,0-4,0 nm, cu formă de cercuri deschise, uneori pliate (fig. O2). Genom ARN m.c. linear tip «-», prezent sub forma a trei sau patru segmente: ARN-1 (7,8 kb), ARN-2 (1,7 kb), ARN-3 (1,5 kb), ARN-4 (1,4 kb). Codifică șapte proteine, inclusiv o ARN polimerază

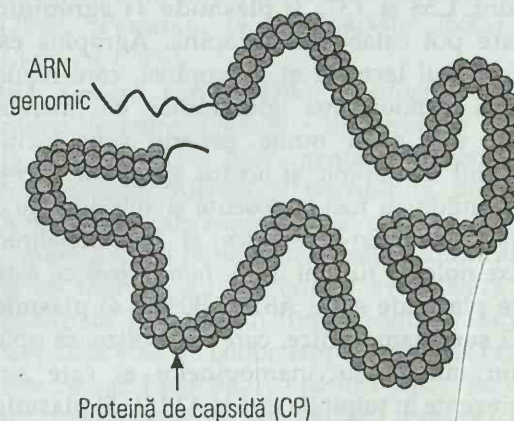


Fig. O2. Reprezentare schematică a unui virion din familia Ophioviridae (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

dependentă de ARN. Infectează plantele la care produc „coajă solzoasă” (*psorosis*) a fructelor, mozaic, necroze, aspect marmorat al frunzelor etc. Transmitere prin intermediul unor fungi (*Olpidium brassicae*) care infectează rădăcinile plantelor. În cazul citricelor, transmitere prin vectori aerieni. **Gen unic** – *Ophiovirus* – cu „specia” tip: *Citrus psorosis virus* (CPsV).

opine – grup de substanțe derivate ale aminoacizilor bazici, absente în celulele vegetale normale, formate în plantele infectate cu *Agrobacterium tumefaciens*, sub controlul unor gene din plasmidele Ti, în cursul procesului de colonizare genetică. Se formează prin condensarea reductivă – în prezența NADPH – a grupării ceto a unui cetoacid cu gruparea α -amino a unor aminoacizi bazici. Sunt folosite ca nutrienți de către bacteria care a determinat sinteza lor. Includ octopinele, nopalinele, agropina etc. În funcție de opinele sintetizate în țesutul tumoral plasmidele Ti se împart în cinci clase: 1) **plasmide Ti octopinice**, care conțin genele responsabile de catabolismul octopinelor. Octopinele sunt produși de condensare ai acidului piruvic cu un aminoacid: arginina în cazul octopinei, ornitina în cazul acidului octopinic, histidina în cazul histopinei, lizina în cazul lizopinei. Exemple de tulpini de *A. tumefaciens*, care pot utiliza octopinele ca sursă de carbon și numai uneori ca sursă de azot sunt: Ach5 (ACH5), B6 (B6S3), A6 și 15955; 2) **plasmide Ti nopalinice**, care conțin genele care codifică enzimele implicate în catabolismul nopalinelor, nume generic pentru nopalina și acid nopalinic. Cetoacidul este acidul 2-oxoglutaric care prin condensare cu arginina dă nopalina, iar cu ornitina, acidul nopalinic. Tulpini cunoscute de *A. tumefaciens* care catabolizează nopalinele sunt: C58 și T37; 3) **plasmide Ti agropinice**, care pot cataboliza agropina. Agropina este derivatul lactonic al manopinei, care rezultă prin condensarea glutaminei cu manoză. Tot sub acest nume generic sunt incluse acidul manopinic și acidul agropinic. Aceste plasmide au fost cunoscute și sub numele de plasmide non-octopinice și non-nopalinice. Exemple de tulpini de *A. tumefaciens* cu astfel de plasmide sunt: A81 și B0542; 4) **plasmide Ti succinamopinice**, care catabolizează opine din familia succinamopinelor și care sunt prezente în tulpinile Eu6 și AT181; 5) **plasmide Ti vitopinice**, care pot cataboliza opine din familia vitopinelor și care au fost izolate din următoarele tulpini de *A. tumefaciens*: Sz1, Sz4

și S4. Cele mai studiate sunt plasmidele Ti octopinice și nopalinice.

opistomastigot – (*protozool.*) celule ce corespund stadiului morfologic din ciclul de viață al unor protozoare tripanosomatide din genul *Herpetomonas*, în care kinetoplastul și corpul bazal sunt situate posterior față de nucleu, iar flagelul se extinde de-a lungul întregului corp celular, pentru a ieși anterior ca o structură liberă.

opsine – clasă de proteine fotosensibile (glicoproteine hidrofobe de 35-55 kDa), prezente în fotoreceptori la unele microorganisme (ARCHAEA) și în celulele cu conuri și bastonașe din retina globului ocular de la vertebrate. În combinație cu retinalul, sunt întâlnite în membranele purpurii ca **bacterioopsină** (bacteriorodopsină) sau ca **haloopsină** (halorodopsină). Cinci grupuri clasice de opsine mediază conversia unui foton de lumină în semnal electrochimic. Melanopsina, opsină din retina mamiferelor, este implicată în reglarea ritmului circadian și în reflexul pupilar, dar nu în formarea de imagini. Opsinele de la procariote (opsine de tip I) au evoluat independent de opsinele de la eucariote (opsine de tip II).

opsonine – (*imunol.*) proteine sangvine normale sau anticorpi, care după combinarea cu microorganismele sau cu alte antigene particulare, inclusiv virusurile, măresc sensibilitatea acestora după legarea de receptorii Fc de pe suprafața macrofagelor și a polimorfonuclearelor neutrofile. Active atât ca mecanism nespecific în imunitatea înăscută, cât și ca mecanism specific (anticorpi), mai intens în imunitatea dobândită. Cele mai active opsonine sunt IgG, în special IgG1 și IgG3, care se leagă de receptorii celulari Fc γ și fragmentele de proteine ale SISTEMULUI COMPLEMENT, în special C3b, care sunt recunoscute de CD35 (CR1) și de integrinele leucocitare MAC-1. Bacteriile opsonizate de anticorpi sunt legate cu mult mai mare aviditate și fagocitate.

opsonizare (Gr. *opson* = aliment; *opsoninein* = a pregăti alimentele) – procesul de „sensibilizare” specifică sau nespecifică a bacteriilor, a altor celule sau antigene particulare față de acțiunea fagocitelor. Este de trei tipuri: 1) **nespecifică** prezintă și la organismele neimunizate, implicând participarea componentului C3 activat (în special C3b) pe calea alternativă. Are rol important în stadiile timpurii ale infecțiilor, înainte de apariția anticorpilor specifici; 2) **mediată exclusiv de anticorpi**: se realizează prin acțiunea IgG1 și IgG3 la organismele

imunizate; 3) mediată de anticorpi specifici asociați cu SISTEMUL COMPLEMENT; s-ar datora componentului C3 și, în special, produșilor de clivare (C3a și C3b), prezenți pe suprafața neutrofilelor, și IgM (care are putere opsonizantă numai în prezența componentelor C1, C4, C2 și C3 ai sistemului complement). OPSONIZAREA este stimulată de anticorpii „naturali”, de TUFTSINĂ (fracțiunea activă a leucokininei) ș.a. Diminuarea capacității de opsonizare are drept consecință creșterea sensibilității la anumite infecții și/sau producerea de infecții recurente.

optogenetică (E. *optogenetics*) – concept metodologic care combină tehnici genetice cu tehnici specifice opticii în vederea investigării unor procese biochimice bine-definite în timp (în domeniul milisecundelor) și în spațiu (în anumite celule vii dintr-un țesut, organ sau organism). Gene care codifică proteine sensibile la lumină sunt exprimate în celule-țintă, iar iluminarea la anumite lungimi de undă este utilizată pentru a modifica comportamentul celular. Primele aplicații au fost în domeniul neuroștiințelor. De exemplu, potențialul de membrană al neuronilor poate fi modificat prin depolarizare, care induce activarea unor semnale electrice tranzitorii (activare care stă la baza comunicării neuronale), sau prin hiperpolarizare, care determină inhibiția acestor semnale. Exprimarea unor proteine fotosensibile (care pot induce depolarizarea/hiperpolarizarea membranelor neuronale) poate fi controlată cu ajutorul luminii (care funcționează ca un „comutator”). Mai mult, descoperirea OPSINELOR, proteine fotosensibile care funcționează ca „pompe” sau canale ionice, a contribuit decisiv la consacrarea conceptului de optogenetică. În acest fel, studiul funcționării circuitelor neuronale și a modului cum acestea influențează comportamentul unui organism, în condiții normale și patologice, poate fi realizat în timp real prin controlul „comutatorului”. Rezultatele unor astfel de cercetări vor avea un impact deosebit în domeniile neurologiei și psihiatriei cu consecințe pozitive pentru tratarea unor maladii neurodegenerative (Parkinson, Alzeihermer, encefalită spongiformă etc.) sau al unor afecțiuni psihice (anxietate, sindrom discordant, depresii etc.).

Orbivirus (L. *orbis* = inel) – gen de virusuri (familia REOVIRIDAE, subfamilia Sedoreovirinae), cu virioni sferici (60-80 nm), SIMETRIE ICOSAEDRICĂ și capsidă cu aspect dublu-strat, alcătuită din 32 de capsomere cu formă inelară. Strat extern difuz și nestructurat. Conține șapte proteine structurale și trei nestructurale.

Genom ARN d.c. (19,2 kbp) alcătuit din 10 segmente (822 pb - 3954 pb). Au fost descrise 22 de „specii” care produc un număr egal de stări patologice la om și animale, cu particularități de transmitere (flebotomi, tântari, căpușe), diferite de la o regiune la alta. „Specia” tip a genului este *Bluetongue virus* (BTV) Alte „specii”: *Changuinola virus* (Panama), *Orungo virus* (Africa tropicală) etc.

ordin (E. *order*) – categorie sistematică având o poziție intermediară între familie și clasă. Ordinul este compus din una sau mai multe familii înrudite și este denumit la bacterii prin substituirea sufixului -aceae din numele familiei tip cu sufixul -ales: familia Spirochaetaceae – ordinul Spirochaetales.

ordonată (E. *ordinate*) – coordonata verticală (axa Y) a unui grafic, în reprezentarea unui sistem rectangular de coordonate; v. ABCISĂ.

Ordovician – denumire de la numele roman al unui vechi trib celtic (*Ordovices*), din Țara Galilor (*Wales*). Perioadă geologică din era PALEOZOIC, cuprinsă între 488,3 și 443,7 milioane de ani înainte de perioada actuală. Caracterizată printr-o faună abundentă de nevertebrate. Cel mai important eveniment a fost începutul colonizării uscatului. Marea diversificare ordoviciană a constat în radiația susținută a grupurilor marine. Nivelul biodiversității, aproximativ 1600 de genuri, nu a mai fost depășit semnificativ în tot restul Paleozoicului. Scăderea nivelului mării și glaciația masivă de la sfârșitul Ordovicianului au fost acompaniate de un fenomen de extincție în masă, care a afectat aproximativ 75% din speciile animale existente în acel moment. Extincția ordoviciană este prima din cele cinci extincții majore care au afectat evoluția viețuitoarelor pe Pământ. Următoarele extincții în masă au fost înregistrate la sfârșitul perioadelor DEVONIAN (75%), PERMIAN (96%), TRIASIC (65%) și CRETACIC (76%).

ORF (acron. pentru *Open Reading Frame* = cadru de citire deschis) – termenul se referă la o secvență de ADN genomic ce poate fi transcrisă la ARNm și tradusă la proteine funcționale, care începe cu un codon inițiator, continuă cu cel puțin 100 de codoni codificatori și se termină cu un CODON STOP. Dacă pe parcursul intervalului dintre codonii start și stop intervine un codon stop, CADRUL DE CITIRE este blocat. Preocuparea pentru ORF este una din consecințele secvențializării a numeroase genomuri, al căror țel practic este cel de determinare a secvențelor codificatoare, de identificare a genelor funcționale și de stabilire

a ordinii în care se succed în genom. Structura tip a unui ORF implică: 1) prezența unei regiuni promotor în poziția 5'; 2) o secvență de baze „consens” Shine-Dalgarno (5'-AGGAGGU-3') cu rolul de legare a ARNm de subunitatea 30S ribosomală; 3) o secvență de 6-8 baze intercalate; 4) codonul start de regulă AUG; 5) cel puțin 100 de codoni codificatori (proteinele au minim 100 de aminoacizi); 6) o secvență „terminator” a transcrierii, reprezentată de un codon nonsens stop uzual UAA, în același cadru de citire ca și codonul start. Aplicat la o tulpină „pură” de *ESCHERICHIA COLI* (lipsită de plasmide și de bacteriofagul λ integrat), acest studiu a demonstrat că în cele 4639221 pb există 4288 ORF (88% din genom), 10% constituie secvențe de reglare, regiuni promotor, inițiator, origini de replicare, regiune terminator etc., iar 1% codifică ARNt și ARNr. Se estimează că, în general, numărul genelor identificate din numărul total de ORF detectate este de circa 70%. Celelalte ORF neidentificate ar codifica **proteine ipotetice**, care probabil există, dar a căror funcție este deocamdată greu de precizat. Ca probă, în cazul *E. coli*, organismul cel mai bine cunoscut, din cele 4288 de gene, numai aproximativ 2700 au funcții cunoscute. Genele neidentificate ar codifica proteine de reglare necesare în condiții speciale, gene pentru catabolismul unor substraturi neobișnuite sau proteine redundante, aparținând sistemelor backup de „sprijinire” a unor reacții metabolice-cheie. Din datele cunoscute până în prezent, rezultă existența la procariote a unei corelații între mărimea genomului și conținutul în ORF: în linii mari, o megabază corespunde la 1000 ORF. Aceasta pentru că, spre deosebire de eucariote, la care regiunile necodificatoare din ADN reprezintă o fracțiune importantă din genom, la procariote, când crește genomul crește proporțional și numărul ORF, după cum rezultă din exemplele unor genomuri procariote integral secvențializate: *Mycoplasma genitalium* (cel mai mic genom al unei bacterii patogene) – 580070 pb/470 ORF; *Rickettsia prowazekii* (patogen obligat intracelular) – 111523 pb/834 ORF; *Prochloruss marinus* (cel mai abundent fototrof oceanic) – 1657990 pb/1716 ORF; *Streptococcus pyogenes* – 2814816 pb/2593 ORF; *Synechocystis* spp. (cianobacterie) – 3573470 pb/3168 ORF; *Mycobacterium tuberculosis* – 4411529 pb/3924 ORF; *Pseudomonas aeruginosa* (bacterie patogenă oportunistă, metabolism versatil) – 6264403 pb/5570 ORF; *Streptomyces coelicolor* – 8667507 pb/7825 ORF; *Bradyrhizobium japonicum* (fixatoare de azot, simbiotică la soia) – 9105828 pb/8317 ORF. O

situație similară este întâlnită și la Archaea: *Nanoarchaeum equitans* (cel mai mic genom identificat în natură) – 490885 pb/552 ORF; *Pyrococcus horikoshii* (hipertermofil) – 1738505 pb/2061 ORF; *Archaeoglobus fulgidus* – 2178400 pb/2436 ORF; *Halobacterium salinarium* (halofil extrem) – 2571010 pb/2630 ORF; *Sulfolobus solfataricus* (hipertermofil, metabolism dependent de sulf) – 2992245 pb/2977 ORF. De remarcat că unele bacterii au genomuri mai mari și respectiv ORF mai numeroase decât unele microorganisme eucariote: *Streptomyces coelicolor* și *Bradyrhizobium japonicum* au cu 1800 și, respectiv 2800 mai multe ORF decât *Saccharomyces cerevisiae*; v. CADRU DE CITIRE DESCHIS.

organe limfoide generative (sin. ORGANE LIMFOIDE PRIMARE; *E. generative lymphoid organs*) – organe în care are loc inițierea dezvoltării și diferențierii limfocitelor provenind de la precursori imaturi. La nivelul lor, limfocitele exprimă primii receptori de antigen și ating maturitatea fenotipică și funcțională. Sunt reprezentate de măduva oaselor pentru LIMFOCITELE B și de timus pentru LIMFOCITELE T.

organe limfoide primare („centrale”, datorită importanței lor în producerea și diferențierea limfocitelor) – reprezentate de TIMUS, BURSA LUI FABRICIUS (la păsări) și echivalenții acestora la mamifere. **Particularități generale:** 1) sunt organe limfoide care apar timpuriu în cursul dezvoltării embrionare a animalelor; 2) reprezintă centre de formare, diferențiere și diseminare în organism a limfocitelor specializate, T și B; 3) limfopoieza la nivelul lor pornește de la celule stem pluripotente și este independentă de stimularea antigenică; 4) se manifestă intens înainte de naștere când animalul nu este expus la antigene; 5) extirparea lor determină deficiențe ale RĂSPUNSULUI IMUN cu atât mai grave cu cât este efectuată mai timpuriu. Efectuată înainte de apariția limfocitelor imunocompetente, determină suprimarea funcțiilor imunitare specifice; 6) repopularea după iradiere poate fi făcută numai cu celule stem; 7) după stimularea cu antigene, nu prezintă modificări citologice caracteristice răspunsului imun; 8) celulele produse migrează în organele limfoide periferice, unde își manifestă activitatea la nivelul unor compartimente funcționale distincte. Un rol esențial revine măduvei oaselor care, deși nu este un organ limfoid, este colonizată de celulele stem multipotente și asigură la adult, în exclusivitate, formarea precursorilor diferitelor populații de limfocite

și de refacere a rezervei de celule sangvine cu viață scurtă. În cursul dezvoltării fetale, măduva oaselor devine foarte de timpuriu sediul hematopoiezei și al celulelor stem de la care își au originea toate celulele sangvine.

organe limfoide secundare („periferice”) – (imunol.) organe anatomic distincte, cu structură complexă sau structuri limfoide difuze, populate de celule cu origini diferite între care predomină limfocitele. Includ: ganglionii limfatici, splina, plăcile Peyer, țesuturile asociate cu mucoasele gastrointestinale (GALT) sau respiratorii (BALT), apendicele, vegetațiile adenoidale, amigdalele și foliculii limfatici difuzi. La nivelul lor, se localizează LIMFOCITELE T și LIMFOCITELE B produse în organele limfoide centrale. Sub influența unui stimul antigenic, proliferază și își completează diferențierea la celule efectoare și cu memorie.

organism indicator – (ecol. microorg.) 1. organism a cărui prezență, număr sau absență servesc pentru a indica o anumită condiție sau calitate a unui habitat, comunitate sau set de condiții de mediu; 2. lichenii datorită mării sensibilități la factori nocivi din mediu sunt utilizați ca indicatori biologici pentru a monitoriza poluarea cu SO₂, fluor, fertilizatori etc. Ei au dispărut practic din unele zone industrializate, datorită capacității de a absorbi eficient diferite substanțe chimice din apa de ploaie, chiar în soluții foarte diluate, și incapacității de a le excreta, ajungând la concentrații toxice intracelulare. SO₂, de exemplu, afectează fotosinteza algală, determină dezvoltarea exagerată a fungilor și eliminarea asociației. După distrugerea algelor, fungii nu pot supraviețui în stare liberă și sunt eliminați; 3. prezența unor bacterii (*ESCHERICHIA COLI* „fecal”, *Streptococcus faecalis*, a sporilor de *Clostridium perfringens*, *Bifidobacterium* spp., *Bacteroides fragilis*) în sursele de apă potabilă este o probă a unei contaminări fecale, ce implică măsuri speciale prevăzute în documente standardizate ale autorităților igienico-sanitare.

organisme modificate genetic (OMG; E. Genetically Modified Organisms: GMO; Living Modified Organisms: LMO) – orice organism (microorganisme, plante, animale) care a suferit un transfer de gene sau alte secvențe de ADN de interes (regiuni promotor active) și a cărui informație genetică a fost modificată (reprogramată), conferindu-i proprietăți noi diferite de cele proprii (normale), prin tehnici de inginerie genetică, diferite de cele convenționale. Această tehnologie are drept caracteristică fundamentală posibilitatea depășirii barierelor

de specie. Gena nou-transferată încorporată și exprimată în genomul gazdei provenită de la un alt organism, fără restricții privind gradul de înrudire filogenetică, este o transgenă, iar organismul modificat genetic devine un **organism transgenic**, caracterizat prin prezența unor proprietăți noi sau neobișnuite. Tehnologia vizează aplicații foarte diferite precum: obținerea de OMG capabile să facă sinteza unor produse farmaceutice (insulină, somatostatina, hormon de creștere uman, interferoni, factori de coagulare, activator tisular al plasminogenului, eritropoietină, interleukine etc.), obținerea de vaccinuri noi sau de „superbacterii”, capabile să degradeze și să asimileze o gamă largă de hidrocarburi din țiței, plante rezistente la dăunători (insecte), la secetă sau îngheț, la erbicide, ameliorarea valorii lor nutritive prin capacitatea de a face noi sinteze, de exemplu sinteza de β-caroten (precursor al vitaminei A) în cazul „orezului auriu” (*golden rice*), alți precursori produși de grâu sau porumb, ameliorarea ratei de creștere a animalelor, a calității laptelui etc., fără a exclude unele obiective insolite, de exemplu, perspectiva producerii de organe cu proprietăți antigenice controlate în vederea transplantării la om.

organisme modificate genetic (OMG) în bioindustrie – bacterii sau levuri reprogramate genetic prin tehnologia ADN recombinat, utilizate în industria biotehnologică, în primul rând pentru producerea de proteine cu mare valoare chimico-farmaceutică, normal produse în celulele mamiferelor, în special în cele umane, greu și costisitor de izolat și purificat. Datorită condițiilor obiective, în trecutul apropiat s-a recurs la extracția lor din diferite organe recoltate imediat după decesul natural sau sacrificarea în cazul animalelor. Există și cazuri mai speciale, cum este cel al HORMONULUI DE CREȘTERE UMAN (somatotropina), care este specific, în sensul că acțiunea sa nu poate fi înlocuită de produse similare de la animale. Izolarea din hipofiza anterioară de la om, recoltată imediat după deces, este dificilă, supusă multor restricții (acordul familiei) și asociată cu riscul transmiterii unor VIRUSURI LENTE SAU PRIONI (MALADIA CREUTZFELDT-JAKOB). Produsele obținute cu ajutorul OMG au o structură și activitate farmacodinamică identică substanțelor produse în mod natural, sunt recunoscute de organismele la care sunt administrate ca proprii (*SELF*), nu sunt imunogene sau alergene, nu transmit agenți patogeni, sunt decilipsite de risc și pot fi produse

în cantități corespunzătoare nevoilor fără a necesita instalații costisitoare, cu randament mare și la un preț foarte mic în raport de cel al tehnicilor clasice. După Guillemin (1975), obținerea a 5 mg de somatotropină necesită 100 de tone de creier de ovine sau, respectiv o biomasă de 100 g de celule de *ESCHERICHIA COLI*, într-un bioreactor. Se utilizează, în general, tulpini riguros controlate ca avirulente de *E. coli* sau levuri (*Saccharomyces cerevisiae*) modificate genetic pentru a conține în structura lor gena sau genele funcționale de interes. În prezent, se obțin pe această cale o gamă largă de produse terapeutice care includ: 1) **Hormoni umani:** somatotropina (hormonul de creștere uman, activ în tratamentul nanismului hipofizar la copii), insulina (antidiabetic), factorul de creștere epidermic (favorizează vindecarea rănilor), relaxina (facilitează nașterea), factorul stimulator folicular (tulburări de reproducere), factorul de creștere al nervilor (activ în tratarea unor boli neurologice degenerative) ș.a; 2) **Proteine sangvine:** factorii VII, VIII și IX de stimulare a coagulării, utilizați în tratamentul hemofiliei, activatorul tisular al plasminogenului (dizolvarea cheagurilor sangvine în cardiologie, după infarcte, *by-pass* cardiac, în chirurgia cardiacă și după transplant), eritropoietina (tratamentul anemiilor) etc; 3) **Imunomodulatori:** interferonii α și β (utilizați ca agenți antivirali și antitumorali și, respectiv în tratamentul sclerozei multiple), interleukina-2 (antitumoral), lizozim (antiinflamator), factorul necrozant al tumorilor (antitumoral) etc; 4) **Enzime de substituție:** β -glucocerebrozidaza, în tratamentul unor boli neurologice ereditare; 5) **Enzime terapeutice:** dezoxiribonucleaza I umană și alginat liaza, utilizate în tratamentul fibrozei chistice; 6) **Vaccinuri.**

organisme uricotelice – organisme sau specii (păsări, reptile terestre și insecte) la care ACIDUL URIC este principalul produs final de degradare a compușilor conținând azot. Solubilitatea scăzută a acidului uric explică prezența sa în excremente sub formă solidă și, de asemenea, excreția sa cu pierderi minime de apă.

organite – structuri delimitate de membrane, prezente în celulele eucariote având funcții metabolice specializate, caracteristice.

Organizarea lumii vii: sistemul lui Margulis – Lynn Margulis (1999) pledează ca și Mayr (1998) pentru menținerea dihotomiei procariote/eucariote, care asigură nu numai stabilitatea taxonomică, ci și un anumit confort intelectual decurgând din faptul că a reprezentat una din dogmele fundamentale ale biologiei,

în lumina căreia, în ultimele decenii au fost interpretate rezultatele din microbiologie, genetică, biochimie și evoluționism. Sistemul propus pledează pentru reunirea procariotelor într-un superregn Prokaryota sau Procarya care reunește Bacteria și ARCHAEA și un superregn (domeniu) Eukaryota sau Eucarya cu patru regnuri: Protoctista („microorganismele eucariote și descendenții lor cu dimensiuni mai mari care nu sunt nici plante, nici fungi, nici animale”), Fungi (Mychota), Plantae și Animalia.

Organizarea lumii vii: sistemul lui Mayr – Mayr (1998) recunoaște că sistemul lui Woese și colab. a clarificat prin studiile de filogenie moleculară relațiile dintre diferite tipuri de procariote, valoarea metodelor moleculare pentru sistematică, mai ales în cazurile controversate, precum și faptul că sistemul celor cinci regnuri (Whittaker) și-a pierdut din relevanță datorită ambiguităților la nivelul taxonilor cu rangul cel mai înalt (regnuri). El contestă statutul de autonomie al Archaea și rangul egal cu Eucaryota, bazat pe faptul că unele microorganisme arheane au secvențe de ADN mai asemănătoare cu bacteriile decât cu eucariotele. Propune menținerea clasificării bazate pe dihotomia procariote/eucariote (Chatton, 1925) nu pe considerente de ordin filosofic ci „pentru că reflectă cel mai bine structura lumii vii”. Propune ca Bacteria și Archaea să formeze un singur taxon – domeniu – pentru care preferă termenul de **superregn** sau de **imperiu**, ca și Eucarya. Consideră că subdomeniul Protoctista (Protista), cu caracter heterogen, prezintă dificultăți majore de clasificare internă și că, pe măsură ce va fi mai bine cunoscut, va fi divizat în mai multe regnuri.

Organizarea lumii vii: sistemele tradiționale – 1. **Sistemul celor două regnuri**, primul sistem de clasificare bazat pe dihotomia plante-animale, datând din perioada preștiințifică, impune o clasificare nenaturală, arbitrară și nelogică neglijând diferențele mari dintre nivelele de organizare, creând regnuri practic nedefinite. Microorganismele au fost repartizate pe criterii arbitrare, fie în regnul plantelor (bacterii, fungi, microalge), fie în cel al animalelor (protozoare). Deși profund incorect și neștiințific, acest sistem a fost menținut cel mai mult și nu este nici în prezent complet abandonat; 2. **Sistemul celor trei regnuri**, bazat pe observația că microorganismele nu pot fi clasificate – fără rezerve – în niciunul din cele două regnuri, a fost propus de Fogg (1860) și dezvoltat de

Haeckel (1866), prin crearea regnului Protista (Protoctista); revizuit de Stanier (1970), prin divizarea regnului Protista în: 1) protiste inferioare cu organizare celulară de tip procariot – eubacterii și cianobacterii (alge albastre-verzi) și 2) protiste superioare, cu organizare de tip eucariot (microalge, fungi și protozoare); 3. Sistemul celor patru regnuri include Monera (bacteriile), Protista, Plantae și Animalia (Copeland, 1938); 4. Sistemul celor cinci regnuri (fig. O3), adaugă regnului Monera (Procariotae, 1968) regnului Fungi (Whittaker, 1969). Deși este filogenetic incorect, are avantajul că ia în considerare unele proprietăți noi ca: 1) nivelul de organizare: procariot, eucariot unicelular, eucariot multicelular; 2) modalitatea principală de nutriție: fotosinteză secundar absorbantivă (plante), ingestivă (animale), absorbantivă (fungi); v. ORGANIZAREA LUMII VII: SISTEMUL LUI WOESE, KANDLER ȘI WHEELIS (1990-2000).

Organizarea lumii vii: sistemul lui Woese, Kandler și Wheelis (1990-2000) – bazat pe progresele teoretice și tehnice din domeniul biologiei moleculare, pe reactualizarea concepției lui Zuckerkandl și Pauling (1965) cu privire la valoarea moleculelor informaționale (SEMANTIDE), ca documente ale istoriei evolutive a organismelor, pe descoperirea „Arhebacteriilor” și pe studiile de filogenie moleculară. Aplicarea tehnicilor de secvențializare a ARNr 16S (18S) la un număr relativ important de organisme procariote și eucariote a demonstrat că, la nivel molecular, lumea vie este divizată în trei grupuri mari („regnuri primare”), corespunzând: eubacteriilor, „arhebacteriilor” și organismelor eucariote, care au fiecare o formă particulară de ARNr reflectată prin diferențe caracteristice în anumite detalii structurale, în poziția regiunilor invariante și a secvențelor variabile („secvențe

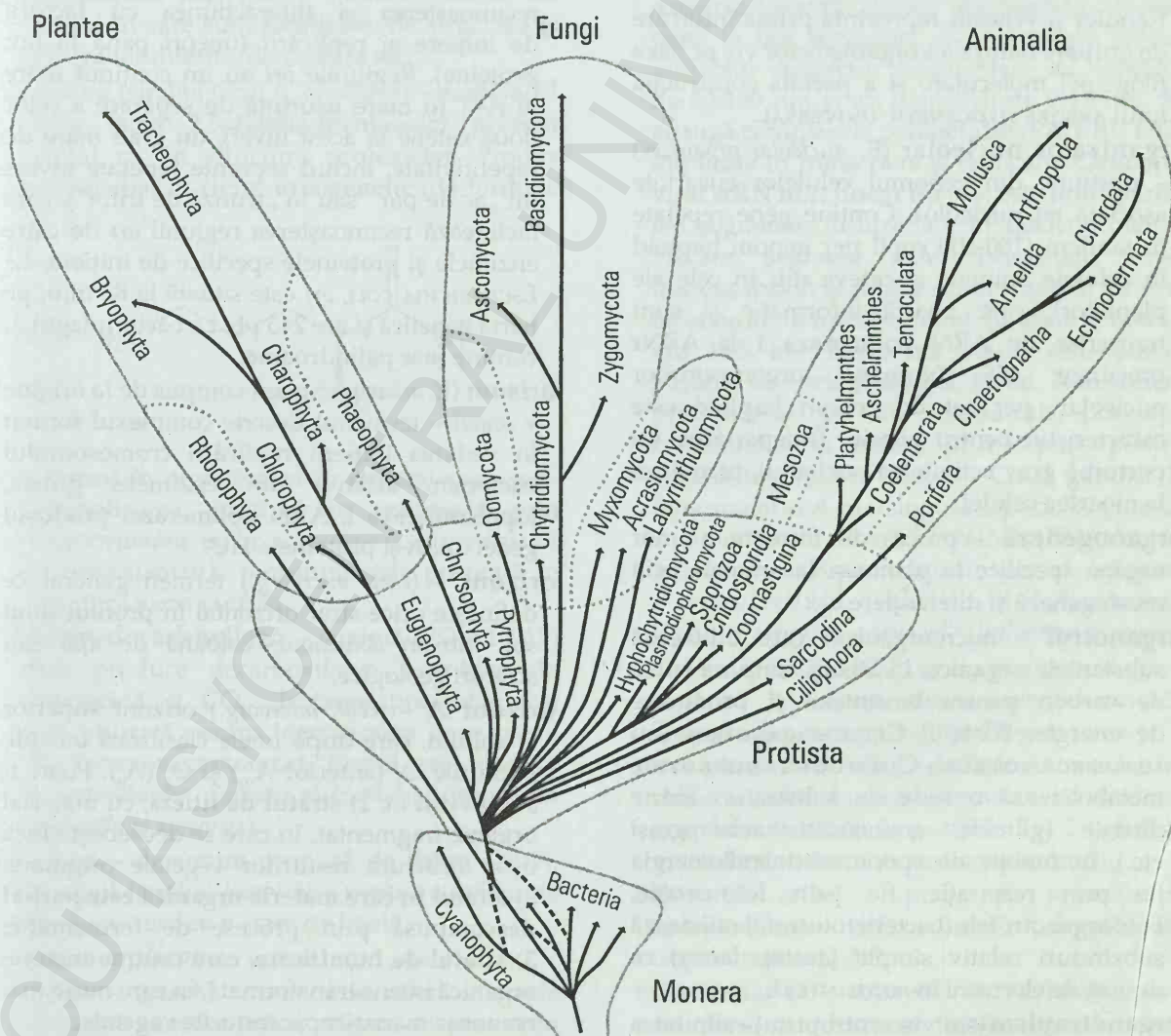


Fig. O3. Reprezentare schematică a organizării lumii vii - sistemul celor cinci regnuri (Whittaker, 1969).

semnătură”), care deosebesc fiecare regn în parte. Considerând că termenul tradițional de regn nu mai este definitoriu pentru taxonul cu rangul cel mai înalt, se propune ca taxon superior **Domeniul**. Sistemul propune încadrarea organismelor în trei domenii: **Bacteria**, care include atât eubacteriile cât și cianobacteriile, **Archaea** (în prezent, cu cinci regnuri: Euryarchaeota, Crenarchaeota, Korarchaeota, Nanoarchaeota și Thaumarchaeota) și **Eucarya**, care include pe lângă regnurile Fungi, Plantae și Animalia, un grup heterogen datorită deosebirilor morfologice extreme, diversității ultrastructurale, biochimice și fiziologice neobișnuite, Protocista (Protista) din care, pe măsură ce va fi mai bine cunoscut va fi divizat, probabil, în mai multe regnuri. Studiul comparativ la nivel molecular al celor trei categorii de organisme a furnizat date care sugerează că toate provin dintr-un ancestor comun (ancestor universal). Sistemul lui Woese, Kandler și Wheelis reprezintă prima încercare de grupare naturală a organismelor vii, pe baza filogeniei moleculare și a permis construcția unui ARBORE FILOGENETIC UNIVERSAL.

organizator nucleolar (E. nucleolar organizer)

– porțiune din genomul celulelor eucariote asociată cu nucleolul. Conține gene repetate în tandem (100-500 copii per genom haploid în celulele animale și câteva mii în cele ale plantelor), care poartă informație și sunt transcrise de ARN polimeraza I la ARNr precursor 45S. Numărul organizatorilor nucleolari per set de genom haploid este caracteristic pentru specie. Îndepărtarea lui perturbă grav activitatea nucleului, care duce la moartea celulei.

organogeneză – proces de formare a unor organe specifice la plante și la animale prin morfogeneză și diferențiere.

organotrof – microorganism care utilizează substanțele organice, în același timp, ca sursă de carbon pentru biosinteze și producere de energie. Poate fi CHEMOORGANOTROF sau FOTOORGANOTROF. CHEMOORGANOTROFELE metabolizează o serie de substraturi foarte diferite (glucide, aminoacizi, acizi grași etc.), în funcție de specie, obținând energia fie prin respirație, fie prin fermentație. Fotoorganotrofele (bacterii fototrofe) utilizează substraturi relativ simple (acetat, lactat) ca donori de electroni în FOTOSINTEZĂ.

organotropism (sin. viscerotropism) – afinitatea unor virusuri (febra galbenă, denga) pentru celulele organelor interne.

ori – termenul definește originea replicării ADN cromosomal sau plasmidial și respectiv originea transferului în conjugare (*oriT*); v. *oriC*; ORIGINE.

oriC – regiune specifică (245 pb) situată pe cromosomul *ESCHERICHIA COLI* la ~83 minute pe harta genetică, reprezentând originea replicării; conține secvențe de recunoaștere și de interacțiune cu enzimele (ADN polimeraza, primaza) și cu factorii specifici de inițiere a replicării. Regiunile de acest tip au conținut bogat în A=T și secvențe repetate invers, care permit formarea unor structuri secundare în „ac de păr” sau „frunză de trifoi”, ușor de recunoscut de factorii implicați în replicare.

oriT – originea transferului ADN cromosomal sau plasmidial în cursul conjugării.

originea replicării (*ori*) – scurtă secvență specifică din molecula de ADN d.c., de la care are loc inițierea replicării unui replicon (cromosom, plasmidă, genom viral), după recunoașterea și interacțiunea cu factorii de inițiere ai replicării (uneori până la opt proteine). Regiunile *ori* au un conținut mare în A=T (o mare ușurință de separare a celor două catene la acest nivel); un grad mare de repetitivitate, includ secvențe repetate invers (în „ac de păr” sau în „frunză de trifoi”), care facilitează recunoașterea regiunii *ori* de către enzimele și proteinele specifice de inițiere. La *ESCHERICHIA COLI*, *ori* este situată la 83 min. pe harta genetică și are 245 pb. La bacteriofagul λ , conține șase palindroame.

orisom (E. *orisome*; cuvânt compus de la origine + *soma*) – termenul descrie complexul format în vederea inițierii replicării cromosomului bacterian, alcătuit din enzimele: giraza, topoizomeraza I, ARN polimeraza, produsul genei *dnaA* și proteinele HU.

orizont – (ecol. *microorg.*) termen general ce definește orice strat orizontal în profilul unui sol, într-un sediment, coloană de apă sau straturi geologice.

orizont A – (ecol. *microorg.*) orizont superior al solului, care după unele clasificări include straturile O_1 (anterior A_{00}) și O_2 (A_0). Poate fi subdivizat în: 1) **stratul de litieră**, cu material organic fragmentat, în care se deosebește încă ușor structura resturilor vegetale originare; 2) **stratul în care materia organică este parțial descompusă** prin procese de fermentație; 3) **stratul de humificare**, care conține materie organică intens transformată, în care nu se mai recunosc macroscopic resturile vegetale.

orizont B – (ecol. *microorg.*) orizont de sol superior, cu acumulare de argilă, humus, fier și

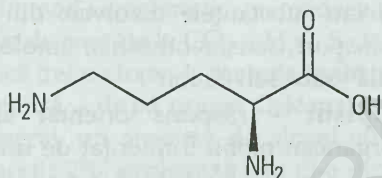
sescvioxid, ca rezultat al leșierii și translocațiilor superioare. Strat iluvial.

orizont E – (*ecol. microorg.*) orizont al unui profil de sol, colorat palid, situat sub orizontul A (de aceea este numit și A_2), având un conținut mai redus de materiale organice comparativ cu straturile supra- și subiacente. Reprezintă zona de maximă eluviere.

orizont R – (*ecol. microorg.*) strat situat sub un profil de sol, care diferă de materialul parental al solului. Orizont pur mineral, corespunde rocii parentale consolidate (orizont D).

orizonturi genetice – (*ecol. microorg.*) succesiune de straturi orizontale, mai mult sau mai puțin bine definite în sol, formând în ansamblu profilul solului, care poate fi evidențiat printr-o secțiune verticală. Termenul „genetic” reflectă faptul că diferențierile structurale ale acestor straturi s-au realizat în procesul de pedogeneză, prin deplasarea și acumularea substanțelor minerale și humice diferite, de nivelul în care sunt localizate, de structura și textura lor diferite, de culoare etc.

ornitină (simbol Orn; E. *ornithine*) – aminoacid bazic (acid 2,5-diaminopentanoic) prezent numai rar în structura proteinelor. Produs intermediar în ciclul ureogenetic (de formare



a UREEI) în organism și în sinteza ARGININEI. Catabolizarea ornitinei se realizează prin transformarea ei în ACID GLUTAMIC, PROLINĂ și HIDROXIPOLINĂ. D-ornitina este prezentă în structura BACITRACINEI.

ornitin-decarboxilază – enzimă (EC 4.1.1.17) care produce decarboxilarea L-ornitinei la putrescină și CO_2 . Testarea prezenței sale este utilizată pentru identificarea unor specii de ENTEROBACTERIACEAE (testul este pozitiv la *Enterobacter*, *Serratia* și *Hafnia* și negativ la *Klebsiella* și *ERWINIA*).

orphan – denumire propusă de Sabin (1959), în cazul familiei *Reoviridae* pentru a evidenția lipsa asocierii cu o stare de boală.

orphan replicons – V. REPLICONI „ORFANI”.

orphon – (*genet.*) termenul se referă la unele elemente genetice unice, solitare, dispersate în genom, care au derivat din familii multigenice cu repetiții în tandem, cum sunt cele asociate

cu genele pentru hemoglobină sau histone. Este probabil ca aceste PSEUDOGENE, în prezent nefuncționale datorită mutațiilor pe care le conțin, să fi fost active în trecut. Ele ar putea reprezenta o rezervă de secvențe de la care pot evolua noi tipuri de elemente genetice codificatoare. Rol posibil în evoluția organismelor superioare.

Orthomyxoviridae – familie de virusuri cu virioni relativ sferici, diametrul de 80-120 nm, având și forme filamentoase, lungi de câțiva micrometri. Învelișul viral dublu-lipidic, derivat din membrana plasmatică, prezintă două tipuri de glicoproteine specific virale: o hemaglutinină (implicată în atașarea virusului și în fuziunea cu celula-gazdă) și o neuraminidază care participă la eliberarea virusului replicat din celulă. Celelalte proteine de înveliș (M, M2) au rol de canal ionic sau sunt implicate în fuziune. NUCLEOCAPSIDA (diametru 9 nm), care conține genomul, are simetrie helicală și este segmentată în șase până la opt segmente, în funcție de natura virusului respectiv. Segmentele au lungimi de 50-130 nm și un diametru de 9-15 nm. Se adaugă complexe polimerazei (PA, PB1, PB2) implicate în transcriere și replicare. **Genomul viral ARN m.c. linear tip «-», este multipartit:** 6-8 segmente încapsidate în nucleoproteină. Fiecare segment este încapsidat într-o nucleocapsidă separată, iar ansamblul lor este înconjurat de învelișul viral. În total, genomul are 13,5 kb. Infectează omul, caii, porcii, păsările de curte și de apă, focile. Transmitere prin picături pe cale respiratorie, prin apa contaminată la păsări, prin căpușe pentru virusurile similare *Thogoto*. **Cinci genuri:** 1) *Influenzavirus A* cu o singură „specie”: *Influenza A virus/Puerto Rico/8/34 H1N1* (FLUAV); 2) *Influenzavirus B* cu o singură „specie”: *Influenza B virus/Lee/1940* (FLUBV); 3) *Influenzavirus C* cu o singură „specie”: *Influenza C virus/California/78* (FLUCV); 4) *Isavirus* cu o singură „specie”: *Infectious salmon anemia virus*; 5) *Thogotovirus* cu „specia” tip: *Thogoto virus*.

orto- (abrev. o-; E. *ortho*) – prefix în nomenclatura chimică; arată că un compus aromatic are două grupări substituite în pozițiile 1 și 2 (adică la nivelul a doi atomi de carbon adiacenți).

orto+ (E. *ortho*) – prefix cu semnificația „perpendicular pe”, „corect”, „drept”, „în unghi drept față de”.

ortocromatic – colorant sau colorație care nu produce efecte metacromatice. Conferă structurii pe care o colorează propria sa culoare.

ortokineză – tip de răspuns comportamental al unor organisme mobile, care afectează viteza cu care înoată, sub influența unor substanțe chimice solubile, din mediul în care se găsesc.

Oscillatoria (L. *oscillare* = a oscila, a balansa; *torius* = aparținând la) – cianobacterii filamentoase (subsecțiunea III, anterior Oscillatoriales), cu aspect de trihom cilindric drept, cu excepția uneori a extremităților lungi, care pot fi flexibile sau semirigide, și a celor care se fragmentează frecvent; au diametrul de 4-16 μm sau mult mai mari. Cele cu diametrul mai mare de 10 μm conțin celule mai mult scurte decât late. Pereții transversali mai fini decât cei longitudinali, sintetizați prin creștere centripetă, sunt vizibili la microscopul fonic. Unele celule terminale prezintă o îngroșare terminală (*cap-like*) a peretelui celular extern, numită caliptră sau pot fi rotunjite, tăiate drept, conice etc. Mobilitate prin alunecare, cu rotație în sens orar sau antiorar față de direcția de deplasare a trihomului, cu o viteză de 1-11 μm/sec. Dacă regiunile terminale nu sunt în contact cu substratul solid, extremitatea liberă oscilează pe măsură ce trihomul se rotește. Teaca fină este, cel mai adesea, aproape invizibilă; ocazional, poate fi mai groasă și mai evidentă în condiții speciale de mediu. Nu au vacuole cu gaze și nici fază hormogonială evidentă. Unele specii fixează N₂. Reproducerea prin diviziune binară într-un singur plan și prin fragmentare transcelulară la nivelul unor celule de sacrificiu „necridiale” (moarte). Prezente în ape dulci, salmastre și marine, lacuri sărate; formează „împâsliri” (*mats*).

Oscillatoriales – v. *OSCILLATORIA*.

osmiofil – structură celulară cu afinitate pentru tetraoxid de osmiu. Membranele celulare sunt, în particular, osmiofile.

osmofile – microorganisme care necesită presiuni osmotice ridicate (activități reduse ale apei) prin concentrații mari de săruri (halofile) sau de glucide (zaharofile). De exemplu: *Saccharomyces rouxii*, *S. mallis*, *Zygosaccharomyces nectarophilus*.

osmolit (E. *osmoticum*) – substanță care contribuie semnificativ la reglarea presiunii osmotice intracelulare; v. *SOLUȚII COMPATIBILI*.

osmoprotectoare – substanțe care, prin acumulare intracelulară, protejează bacteriile acționând asupra structurii și stabilității proteinelor. De exemplu: glicocolul, betaina, colina, prolina, prolina-betaina.

osmoreglare – proces prin care celulele își reglează presiunea osmotică internă ca răspuns la modificările presiunii osmotice extracelulare.

Proces complex care implică transportul apei, reglarea concentrației intracelulare a anumitor soluți (K⁺, aminoacizi, betaine, glutamat, prolina etc.), sinteza unor substanțe osmotice-active, ca glicerolul la *DUNALIELLA*, activarea ATPazelor membranare. Reprezintă o formă de adaptare prin care celula își crește sau descrește presiunea osmotică internă în concordanță cu modificările externe ale acesteia. Deformările mecanice ale membranelor celulare, sub acțiunea presiunii de turgor, ar semnala „nevoia” de modificare a presiunii osmotice.

osmotaxie – deplasare dirijată a unui microorganism mobil în funcție de un gradient osmotic (tonotaxie).

osmotice – termenul descrie o serie de substanțe (polietilenglicol, manitol, glucoză, zaharoză etc.) utilizate pentru a menține potențialul osmotic al unui mediu, echivalent cu cel al celulelor cultivate, protejându-le de modificările și leziunile determinate de abaterea de la izotonie.

osmotolerante (sin. facultativ osmofile) – microorganisme care cresc mai bine la activități mai ridicate ale apei, dar cresc la fel și la activități mai reduse.

osmotrofie – particularitate a microorganismelor „osmotrofe” (bacterii, microfungi, microalge), care preiau substanțele dizolvate din mediu prin transport transmembranar, „moleculă cu moleculă” sau „ion cu ion”.

osmotropism – răspuns orientat al unui microorganism mobil influențat de un stimul osmotic.

osmoză – procesul prin care un solvent trece printr-o membrană semipermeabilă selectivă, din zona în care se găsește într-o concentrație ridicată (respectiv, de la o concentrație mică de substanțe dizolvate) spre zona cu o concentrație mare de substanțe dizolvate, cu tendință de egalizare a concentrațiilor de ambele părți ale membranei.

Osteococcus tauri – picoeucariot marin (Chlorophyta; Prasinophyceae), cel mai mic existent în natură (0,8-1,1 × 0,5-0,7 μm); conține un nucleu, o mitocondrie, un cloroplast strâns „împachetate” și un genom redus (9,5 Mb), comparabil celui de la unele bacterii (Courties și colab., 1994).

ostiola (L. *ostium* = ușă mică) – (micol.) structură tubulară într-un ascocarp, terminată printr-un por deschis spre exterior prin care sunt eliberați ascosporii, de exemplu, la *Sordaria* (Actinomycetes). Prezente la peritecii, pseudoperitecii sau la picnidii.

OTU (*E. Operational Taxonomic Unit*) – denumire acordată fiecărei tulpini individuale testate (morfologic, biochimic, ecologic etc.) în studiile de taxonomie numerică și supusă comparației cu alte OTU pentru stabilirea asemănărilor exprimate în grade de similaritate.

oțel indoxidabil (*E. stainless steel*; *stain* = pată; *steel* = oțel) – oțel de tip special inoxidabil, rezistent la acizii organici și minerali slabi. Greu atacat de acizii minerali tari. Rezistent la coroziune. Conține mult crom (10-18%), nichel (până la 8%), molibden și puțin carbon. Utilizat în biotehnologie, chimie și industrie.

oțet – (*biotechnol.*) acid acetic diluat (4,5%) obținut din diferite materii prime: vin nu foarte alcoolizat, alcool rafinat și diluat (10-12%) de cereale, sfeclă, cartof, sucuri de fructe, siropuri, materiale amidonoase hidrolizate etc., sub acțiunea anumitor bacterii acetice (*Acetobacter acetigenum*, *A. orleanense*, *A. schuezenbachii* etc.) după reacția:

etanol → acetaldehidă → acid acetic

plus diferiți esteri, acetat de etil, glicerol, uleiuri volatile care dau aroma caracteristică. Bacteriile implicate în acest proces au nevoie de o aerare intensă și de toleranță la alcool și la acid. În mod caracteristic, nu oxidează complet sursele de energie la CO_2 și H_2O . Se folosesc în practică trei metode: 1) **metoda lentă** (franceză; orleanensă – după orașul Orléans) utilizează, în general, un amestec de alcool etilic 4% și acid acetic 2%; evoluează lent (5-6 săptămâni), bacteriile formează un vâl mucos la suprafața de contact cu aerul, în timp ce cele din mediu primesc doar puțin O_2 și au un metabolism mai lent. Produsul final conține acid acetic 5-6%, are o calitate superioară („buchet”). Se recoltează o parte și se înlocuiește cu mediu nou; 2) **metoda rapidă** (germană), utilizează un amestec de alcool etilic 3% și oțet 6%, care este turnat în vasul de fermentații prin partea superioară și percolează (*trickle method*) printr-un strat de talaș de lemn de fag, care devine acoperit de un biofilm de celule bacteriene. Metoda permite o divizare fină a mediului, o oxigenare activă și un contact optim între bacterii și lichidul alcoolizat. Sistemul este aerat de la partea inferioară a recipientului spre partea superioară. Durata este de câteva zile la 29-35°C, fiecare mediu fiind trecut de trei ori prin coloana de talaș pentru a asigura oxidarea completă. În final, se obține acid acetic 9%, practic lipsit de alcool, care după clarificare prin decantare și menținere în recipiente pline

pentru oxidare lentă (ameliorarea calității) este diluat la concentrația de 4,5%. Sistemul poate funcționa un număr mare de ani; 3) **metoda rapidă submersă** se realizează pe baza principiilor utilizate în biotehnologia modernă (de exemplu, în industria antibioticelor), într-un sistem continuu, perfect controlat, prin agitarea lichidului, proiectarea eficientă a aerului pentru a forma bule fine (*bubble method*). Se adaugă periodic o cantitate de mediu egală cu cantitatea de oțet recoltată. Produsul final ≥8% acid acetic (90-95% din alcool este convertit la acid acetic). Producerea oțetului prin metode chimice (carbonilarea metanolului la temperaturi ridicate și presiune), deși mult mai ieftină și rapidă, nu este recomandată pentru utilizarea alimentară.

ouă embrionate – ouă de găină cu coaja albă (rasa Leghorn pentru a facilita observarea stării embrionului), care conțin embrioni vii, incubate la 37-39°C într-un mediu cu umiditate constantă, în care poziția lor este schimbată zilnic și dezvoltarea urmărită cu o sursă luminoasă („miraj”). Durata preincubării (5-14 zile) variază în funcție de structura anatomică în care va fi inoculat agentul patogen: sacul vitelin (5-8 zile), membrana corioalantoidă (11-12 zile), cavitatea alantoidiană (9-12 zile), cavitatea amniotică (10-14 zile). Permite dezvoltarea unor bacterii (*RICKETTSIA* spp., *Coxiella burnetii* etc.) și a mai multor virusuri: gripal, rujeolic, al oreionului, encefalitic etc. Inocularea se face printr-o perforație punctiformă practică cu o freză dentară sau printr-o „fereastră” decupată în coaja oului, astupată după inoculare cu parafină sau, respectiv, cu o lamelă de microscop montată cu parafină. Recoltarea virusurilor sau microorganismelor multiplicare este posibilă după o nouă incubare (1-6-7 zile) la o temperatură și umiditate adecvate.

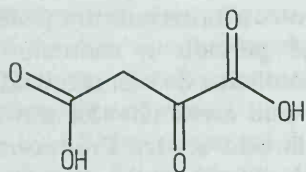
outbred strains – v. ANIMALE OUTBRED.

ovalbumină – glicoproteină monomerică de 42,7 kDa (385 de aminoacizi) din familia serpinelor, care reprezintă 60-65% din proteina totală a albușului de ou. Conține un singur oligozaharid format numai din D-MANOZĂ și N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ. Sintetizată în oviduct sub control hormonal. Deși este o proteină secretată, nu conține un peptid semnal la capătul N-terminal. Solubilă în apă, acizi și baze diluate. Utilizată ca marker de masă moleculară în electroforeza și cromatografia proteinelor și în diferite tehnici imunochimice.

over-wintering – (*virol.*) persistența virusurilor de la un anotimp la altul (respectiv în cursul iernii), în vectorii adulți (artropode) care

supraviețuiesc, în stadiile juvenile ale acestora la care au fost transmise transovarian și transstadial sau prin persistența infecției viremice la gazdele vertebrate.

oxalacetat (sin. oxalilacetat; oxosuccinat) – intermediar metabolic format prin transaminare de la acidul aspartic. Participă în etapa de



Acid oxalilacetic

inițiere a CICLULUI ACIZILOR TRICARBOXILICI (ciclul Krebs), în care condensarea acidului oxalilacetic cu acetyl-CoA, în prezența citrat-sintetazei, formează acid citric.

oxalilacetat – v. OXALACETAT.

oxibiotic (sin. oxibiontic) – organism care trăiește în prezența oxigenului (aerob).

oxibiontic – v. OXIBIOTIC.

oxid de azot (oxid nitric; NO) – moleculă biologic-efectoare, produsă de la L-arginină sub acțiunea sintazei de oxid nitric (*nitric-oxid synthase*). Acționează ca mesager intra- și extracelular cu spectru larg de activități în sistemele vascular și nervos. Vasorelaxant, anticoagulant, fibrinolitic, inhibă agregarea plachetelor și aderența de endoteliu. În sistemul imunitar, este produs intens de macrofagele activate, ca mecanism citotoxic de atac, ce omoară microorganismele fagocitate.

oxid nitric – v. OXID DE AZOT.

oxidant – moleculă acceptor de electroni într-o reacție de oxidoreducere.

oxidare – reacție produsă când un substrat cedează electroni unui agent oxidant. Proces de combinare cu oxigenul sau de îndepărtare a hidrogenului, în care nu există un transfer evident de electroni de la o specie moleculară la alta.

β-oxidare (beta-oxidare) – proces de catabolism al acizilor grași cu lanț de atomi de carbon lung (16-20), foarte lung (24-26) sau ramificat, constând în denaturări, hidroxilări și oxidări succesive în trepte, cu pierderea de fiecare dată a doi atomi de carbon. Produsul primar al reacțiilor ACETIL-CoA, este exportat în citosol, unde intră în căile biosintetice. În celulele animale, este realizată parțial (25-50%) în PEROXISOMI și restul în MITOCONDRII. În celulele plantelor și fungice (levuri), exclusiv în peroxisomi.

oxidază – enzimă (oxireductază) care catalizează reacția în care oxigenul molecular este acceptor direct pentru electronii transferați.

oxidază fagocitară (E. *PHagocytic OXidase*: PHOX) – (imunol.) producerea de intermediari reactivi ai oxigenului (OXIGEN SINGLET – 1O_2 , anion SUPEROXID – O_2^- , RADICAL HIDROXIL – HO^\cdot), care pot omorî bacteriile direct sau după ce reacționează cu clorul; mediată de sistemul NADPH-oxidazei localizat în membrana macrofagului, care include și enzima PHOX.

oxidaze albastre (E. *blue oxidases*) – enzime care catalizează reducerea oxigenului molecular la apă; fac parte din proteinele albastre. Sunt cele mai complicate proteine cu cupru și absorb puternic lumina la aproximativ 600 nm ceea ce explică culoarea albastră a acestora în soluție. Cele mai reprezentative oxidaze albastre sunt LACAZA și L-ascorbat-oxidaza.

oxid de deuteriu – v. APĂ GREA.

oxidoreductaze – enzime din clasa EC 1 care catalizează reacții de oxidoreducere. Include oxidaze, reductaze și dehidrogenaze.

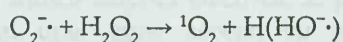
oxigen (simbol O) – element metaloid prezent ca gaz incolor, inodor, insipid, puțin solubil în apă cu numărul atomic 8, masa atomică relativă 15,9994, existent în natură ca amestec de trei izotopi stabili: O-16 (99,76%), O-17 (0,04%) și O-18 (0,8%) și trei izotopi radioactivi artificiali. Reprezintă ~21% din aerul atmosferic sub formă de dioxid (O₂) și ca urme de trioxigen (ozon). Prezent, de asemenea, în apă, sol, organisme sau ca oxigen „fossil” în zăcămintele și depozite de combustibili fosili, într-o gamă largă și variată de compuși organici și anorganici. Unul din cele mai abundente elemente prezente în natură, este supus unui proces de circulație, având ca punct de plecare oxigenul produs prin fotosinteza plantelor verzi, algelor și a cianobacteriilor, în special în zona fotică a mediilor acvatice ca și a celui provenit din surse „nebiologice”. În organismul mamiferelor, în cursul proceselor de fagocitoză ale răspunsului imun, poate fi produs sub mai multe forme speciale reactive ca radicali superoxid (O_2^\cdot), hidroxil (HO^\cdot), singlet (1O_2) sau ca H₂O₂.

oxigenaze – enzime (oxidoreductaze) care catalizează încorporarea unui atom sau a ambilor din oxigenul molecular (O₂) într-o moleculă substrat. **Monooxigenazele** catalizează transportul unui singur atom din O₂ într-un compus organic, ca grupare hidroxil (OH), cel de-al doilea fiind redus la apă. Sunt numite și hidroxilaze. Produse de bacterii (*Mycobacterium*, *Nocardia*, *PSEUDOMONAS*), de

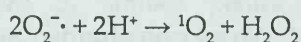
unele levuri și fungi filamentoși; participă la degradarea hidrocarburilor alifaticе. **Dioxigenazele** (oxigen-transferaze), enzime cu Fe, catalizează încorporarea ambilor atomi din O_2 într-un substrat organic. Cele produse de *Pseudomonas* spp. participă la degradarea hidrocarburilor aromatice. Oxigenazele participă în multe reacții anabolice și catabolice. Formează sub-subclasa EC 1.13.99.

oxygen singlet (simbol 1O_2) – formă superior energizată a oxigenului, cu efect toxic asupra celulelor, produsă în perioada „cascadei respiratorii” explozive (*respiratory burst*) a fagocitozei. Poate fi produs pe mai multe căi:

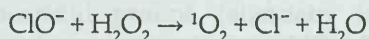
1) prin reacția Haber-Weiss:



2) prin dismutarea spontană a anionului SUPEROXID, în absența superoxid-dismutazei:



3) prin acțiunea ClO^- , produs în prezența mieloperoxidazei:



Formă cu durată de viață scurtă, în cursul căreia energia este disipată prin degradare termică, emisiune de lumină (chemoluminescența leucocitelor decelabilă cu ajutorul tehnicilor adecvate) sau prin reacții chimice. Reacționează intens cu diferite substanțe organice, având efect letal pentru sistemele biologice. Produse în cloroplastele lipsite de pigmenți carotenoizi (efect fotodinamic letal).

oxosuccinat – v. OXALACETAT.

Oxymonadida – (protozool.) ordin de protozoare (clasa ZOOMASTIGOPHOREA) cu celule având unul sau mai mulți KARIOMASTIGONȚI, fiecare conținând patru flageli aranjați în două perechi, în stadiile mobile. Unul sau uneori mai mulți flageli pot fi recurenți, aderând de suprafața corpului la o distanță mai îndepărtată sau mai apropiată. KINETOSOMII fiecărei perechi de flageli sunt conectați de un preaxostil – o structură paracristalină, în care sunt inserate extremitățile anterioare ale MICROTUBULILOR axostilari. Celulele au unul sau mai mulți AXOSTILI în genere contractili. MITOCONDRII și COMPLEX GOLGI absente. Unele specii parazite.

la termite. Include genurile: *Monocercomonoides*, *Oxymonas*, *Pyrsonympha*.

Oxyphotobacteria – grup de microorganisme procariote capabile de FOTOSINTEZĂ OXIGENICĂ. Include ordinul Cyanobacteriales („algele albastre-verzi”), grupul Prochlorophytes și o categorie aparte de procariote halofile extreme care aparțin Domeniului Archaea.

oze (sin. monoglucide; glucide simple) – substanțe organice (încorect numite „carbohidrați”), care conțin un număr mic de atomi de carbon (3-7 în moleculă). În funcție de numărul acestora, sunt trioze (C_3), tetroze (C_4), pentoze (C_5), hexoze (C_6) și heptoze (C_7). În funcție de natura grupării carbonil – aldehydă sau cetonă – pot fi aldoze (arabinoză, riboză, xiloză, glucoză, galactoză, manoză) sau cetoze (ribuloză, xiluloză, fructoză, sorboză) etc.

ozide – glucide complexe, rezultate din condensarea mai multor molecule de glucide simple, asociată cu eliminarea apei. Unele pot conține substanțe neglucidice (sunt heteroglucide) în așa fel încât prin hidroliză, rezultă pe lângă monoglucide și substanțe neglucidice. În funcție de numărul de oze, sunt oligozaharide (maltoza, lactoza, celobioza, zaharoza) sau poliglucide (polizaharidele, care au structură macromoleculară). Acestea pot fi omogene sau neomogene (mureina).

ozon (simbol O_3) – gaz cu miros special, iritant, stare alotropică a oxigenului (trioxigen), prezent în stratosferă (produs sub influența radiațiilor UV cu lungime de undă mică) și în atmosferă (în cantități mici, produs prin acțiunea luminii solare asupra hidrocarburilor și oxizilor de azot). Acumularea este periculoasă în cazul ozonului produs prin poluare urbană (iritant și toxic). Oxidant extrem de puternic, este utilizat ca antiseptic și dezinfectant împotriva multor microorganisme, activ în special la nivelul suprafețelor, în condiții de umiditate relativă ~60%. Folosit în conservarea unor alimente și pentru dezinfecția apelor potabile; este un agent oxidant mai eficient decât clorul, puțin afectat de modificările de pH, nu modifică gustul și mirosul; se evită producerea compușilor organici clorinați toxici.

ozonosferă – (ecol. microorg.) strat inferior al stratosferei (altitudine de 15-30 km deasupra suprafeței Pământului), în care absorbția radiațiilor UV solare produce ozon.

P

Limbajul este o artă care are frumusețea sa, perfecțiunea sa. În consecință, un spirit superior consideră necesară utilizarea corectă a cuvintelor, pentru a vorbi și a exprima cu bună știință ceea ce are de spus. Un spirit superior pretinde ca în discursul său să nu fie nimic incorect.”
CONFUCIUS (550-470)

π (pi; majusculă: Π) – a șaisprezecea literă a alfabetului grec.

p – simbol pentru: 1. PROTON (eventual scris p⁺ pentru a indica sarcina electrică; 2. produsul proteic al unei gene asociat cu greutatea moleculară a acesteia (de exemplu p34); 3. pICO (prefix SI cu semnificația 10⁻¹²); 4. logaritm negativ sau cologaritm cu baza 10 în denumiri ca pH, pK; 5. simbol pentru plasmide recombinante, obținute prin tehnici de inginerie genetică: pBR322, pUC18, pUC19 etc.

p- – PARA-, în nomenclatura chimică.

P – simbol pentru: 1. elementul fosfor; 2. aminoacidul prolină (alternativ la Pro); 3. fosfat în formele chimice ca: AMP, ADP, ATP etc.; 4. (genet.) generație parentală; 5. PETA+ (prefix SI cu semnificația 10¹⁵).

³²P – izotop radioactiv artificial al fosforului, utilizat în cercetările experimentale pentru marcarea acizilor nucleici. Emite particule β tari (1,6 MeV). Timp de înjumătățire 14,3 zile.

P680 (abrev. pentru Pigmentul 680) – se referă la perechea de molecule de CLOROFILĂ a prezentă în centrul de reacție al FOTOSISTEMULUI II și care are o capacitate de absorbție maximă specifică pentru lumina cu lungimea de undă de 680 nm (lumină roșie).

P700 (abrev. pentru Pigmentul 700) – termenul se referă la molecula de CLOROFILĂ a prezentă în centrul de reacție al FOTOSISTEMULUI I, care are o capacitate de absorbție maximă a luminii la $\lambda = 700$ nm, dar și mai mici.

P870 (abrev. pentru Pigmentul 870) – termenul se referă la bacterioclorofila a prezentă în centrul de reacție fotosintetic al bacteriilor, caracterizată printr-o capacitate de absorbție maximă a luminii cu $\lambda = 870$ nm.

P960 (abrev. pentru Pigmentul 960) – termenul se referă la bacterioclorofila a prezentă în centrul de reacție fotosintetic al bacteriilor, caracterizată printr-o capacitate maximă de absorbție a luminii cu $\lambda = 960$ nm.

PABA – v. ACID p-AMINO BENZOIC.

pachi+ (Gr. *pachis* = gros) – element de compunere cu semnificația „gros”.

Pachysolen – (micol.) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferoidale sau elipsoidale și pseudomiceliu slab dezvoltat sau absent. Formează asce cu pereți groși la capătul distal al unei prelungiri tubulare a celulei vegetative în care se găsesc ascosporii în formă de melon, eliberați după ruperea peretelui distal subțire. Fermentează glucoza. Nu asimilează NO₃⁻. Conține coenzima Q8. Specia tip: *P. tannophilus*, izolată din lichidele de la tăbăcării.

Pachytichospora – (micol.) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule care înmuguresc, uneori cu pseudomicelii și asce persistente formate din celule diploide, conținând ascospori neeliberați, cu formă rotundă sau ovalară și perete îngroșat. Fermentează glucoza. Nu asimilează nitratul.

PALADE, George Emil (1912-2008) – unul din creatorii biologiei celulare moderne, descoperitorul ribosomilor, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1974), împreună cu Albert CLAUDE și Christian R.M.J. DE DUVE pentru descoperirile referitoare la organizarea structurală și funcțională a celulei. Realizări majore privind structura fină a mitocondriilor și cloroplastelor, veziculele sinaptice, biogeneza membranelor celulare, precum și joncțiunile dintre celulele epiteliale. Membru de Onoare al Academiei Române.

palatabil – plăcut la gust.

paleo+ – prefix cu semnificația de aparținând unor timpuri vechi (derivat de la Gr. *palaio* = vechi; de exemplu, PALEOLITIC, PALEOZOIC etc.).

Paleocen – prima epocă a perioadei PALEOGEN cuprinsă între 65,5 și 55,8 milioane de ani înainte de prezent. La începutul Paleocenului, majoritatea mamiferelor erau de talie mică, asemănătoare cu a rozătoarelor actuale, fiind majoritar insectivore și omnivore. În această epocă s-a realizat o diversificare „explozivă” a mamiferelor, atât a celor carnivore, de exemplu,

mesonychidele (forme arhaice de felide, canide, mustelide), cât și a celor ierbivore, de exemplu, taeniodontele ce cuprindeau specii de dimensiuni foarte diferite, de la cea a unui șobolan până la cea a unui urs. Apar primele primate, în partea de nord a supercontinentului Laurasia (din care vor lua naștere continentele America de Nord, Europa și Asia). În această epocă, plesiadapiformele (grup considerat a reprezenta primele primate) numără cel puțin 14 specii. În Paleocen se înregistrează o scădere a temperaturii medii globale, fenomen considerat a fi fost provocat, cel puțin în parte, de praful, gazele și deșeurile proiectate în atmosferă în urma impactului Pământului cu un meteorit gigant (conform teoriei lui Luis și Walter Alvarez), eveniment ce a avut loc la sfârșitul CRETACICULUI. Flora continentală sugerează o scădere a temperaturii medii cu aproximativ 10°C. În Paleocenul târziu, temperatura globală a început să crească, conducând la modificarea vegetației, cu apariția pădurilor de tip tropical. Majoritatea plesiadapiformelor a dispărut, supraviețuind doar câteva specii care vor continua evoluția și diversificarea primatelor în perioada următoare – EOCEN.

Paleogen – prima perioadă a erei CENOZOIC cuprinsă între 65,5 și 23,03 de milioane de ani înainte de prezent. După extincția în masă de la sfârșitul CRETACICULUI, în mări au supraviețuit precursorii faunei actuale, alături de care au apărut și grupuri noi. Pe uscat, flora cu angiosperme era asemănătoare celei din Cretacic, însă fauna era foarte diferită: mamiferele preluaseră nișele lăsate libere prin dispariția dinosaurilor. Limita inferioară a Paleogenului este marcată de anomalia iridiului și de extincția în masă de la granița cu Cretacicul, iar limita superioară de apariția foraminiferului *Paragloborotalia kugleri*. Ecosistemele marine actuale conțin urmași ai unor plante și animale care au supraviețuit extincției în masă de la sfârșitul Cretacicului, după care s-au diversificat puternic. Fitoplanctonul calcaros (rediversificat spectaculos), diatomeele și dinoflagelatele au asigurat cea mai mare parte a productivității primare a oceanelor. Unul dintre grupurile care și-au revenit spectaculos a fost cel al coralilor coloniali, care au preluat rolul de constructori de recifi de la rudiști. Zonele de țârm erau populate de echinoidee (*Scutella*, *Echinolampas*) și noi tipuri de bivalve, iar zonele de șelf de asociații diverse de nevertebrate și vertebrate. Tranziția spre Paleogen nu a fost marcată de modificări esențiale ale plantelor de uscat. În

Paleogen a continuat procesul de separare a continentelor, însă la contactele convergente dintre diversele porțiuni de crustă s-au ridicat noi structuri muntoase. Europa s-a separat de Groenlanda, America de Sud de Antarctica, iar India a intrat în coliziune cu Asia.

Paleolitic – cea mai veche epocă din istoria omenirii, anterioară cultivării plantelor, caracterizată prin utilizarea instrumentelor din piatră cioplită. A durat aproximativ 500 000 de ani, până la începutul NEOLITICULUI (acum ~10 000 de ani).

Paleomicrobiologie – domeniu de cercetare recent al microbiologiei (Spigelman și Lemma, 1993) vizând detectarea, identificarea și caracterizarea virusurilor, bacteriilor și altor microorganisme în probe vechi (teoretic de peste 100 de ani). Datele existente demonstrează păstrarea ADN bacterian detectabil în probe permanente înghețate peste 400-600 de mii de ani, iar a celui asociat cu gazda >20 000 de ani, cu ajutorul metodelor moleculare (PCR ș.a.). Testarea se face în țesuturile înghețate, mumificate, os, pulpă dentară etc. Tehnica permite diagnosticarea infecțiilor vechi prin detectarea prezenței microorganismelor în probele respective, elucidarea cauzelor marilor epidemii, condițiile de apariție și reapariție a bolilor infecțioase, distribuția geografică și temporală a infecțiilor, rezervorul lor natural, vectori, evoluția genetică a microorganismelor.

Paleozoic – prima dintre erele eonului PHANEROZOIC cu o durată de aproximativ 300 de milioane de ani (542-251 milioane de ani înainte de prezent), timp în care s-au manifestat trei cicluri orogenetice majore: *Assyntic*, *Caledonian* și *Hercinic*. Cuprinsă între PRECAMBRIAN și MEZOZOIC, grupează șase perioade: CAMBRIAN, ORDOVICIAN, SILURIAN, DEVONIAN, CARBONIFER și PERMIAN. Limita inferioară a Paleozoicului este marcată de radiația evolutivă a trilobiților, iar limita superioară de extincția în masă de la sfârșitul Permianului. Caracterizată prin prezența algelor în mediul acvatic și a apariției și diversificării plantelor în mediul terestru: plante nevaskulare (briofite), vaskulare fără semințe (licofite, pteridofite), iar către finalul Paleozoicului apar și gimnospermele. De asemenea, apariția și diversificarea formelor animale complexe prezente în apă și pe uscat, vertebrate și nevertebrate (pești, amfibieni, reptile), caracterizează Paleozoicul. Apariția amfibienilor (spre sfârșitul Devonianului) și a reptilelor (în Carbonifer) reprezintă principalele evenimente din punct de vedere biologic. Prezența temperaturilor extreme a

determinat moartea multor organisme. Eră geologică în care s-au format zăcămintele de cărbune și țiței.

palindrom (Gr. *palin* = înapoi; *dromos* = drum) – termen atribuit cuvintelor, frazelor sau secvențelor moleculare (ADN), care sunt citite cu aceeași semnificație în ambele sensuri (de la stânga spre dreapta și de la dreapta spre stânga, de exemplu, cuvântul RADAR sau la modul general secvența: 5432112345). În moleculele de ADN d.c. secvențele palindromice se referă la o regiune localizată, în care succesiunea nucleotidelor pe ambele catene este identică, dacă este citită într-o direcție antiparalelă (fie ambele secvențe citite în ordinea 5'→3', fie 3'→5'):

5' - GAA↓TTC - 3'

3' - CTT↑AAG - 5'

Secvența palindromică are un ax de simetrie rotațională binară (↓), în raport cu cele două jumătăți ale sale, care au aceeași secvență, dar repetată invers. Ele pot forma împerecheri intracatenare ale bazelor complementare, care produc modificări ale structurii secundare a acizilor nucleici (aspecte „cruciforme”). Secvențele palindromice corespund adeseori situsurilor de recunoaștere ale ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE.

palisadă – mod de grupare a bacteriilor cilindrice, dispuse în șir una lângă alta (ca scândurile unui gard), celulele învecinate fiind în contact.

palitoxină – izolată din corali *Palythoa toxica* și *P. tuberculosis*, care probabil ar acumula toxina produsă de un dinoflagelat *Ostreopsis siamensis*. Este cea mai puternică toxină organică cunoscută. Are cea mai lungă catenă cu atomi de carbon cunoscută, având formula $C_{129}H_{223}N_3O_{54}$, cu numeroase grupări funcționale și teoretic 10^{21} stereoizomeri. Doza letală calculată pentru om este de 4,0 μg. Perturbă grav membranele celulare și procesele de transport, afectând permeabilitatea pentru Na^+ , K^+ și Ca^{2+} . Determină vasoconstricție în miocard și plămâni, hemoliză, blocarea fluxului sangvin și sfârșit letal. Activator puternic al dezvoltării tumorilor. Sintetizată chimic în anul 1989.

palmella (sin. fază palmeloidă) – fază vegetativă a unor alge verzi unicelulare, flagelate, mobile, care în anumite condiții de mediu își pierd mobilitatea și flagelii și se înconjoară de o matrice gelatinoasă în care continuă să se dividă, până când, sub acțiunea apei în exces, își refac flagelii și părăsesc colonia (de exemplu, algele verzi: *Palmella* și *Tetraspora*).

PALS (acron. de la *PeriArteriolar Lymphoid Sheaths*) – v. TECILE LIMFOIDE PERIARTERIOLE.

paludism (Ital. *palus* = mlaștină) – v. MALARIA.

pan+ (Gr. *pan* = tot) – element de compunere cu semnificația „tot”. De exemplu, PANDEMIE, cu sensul că afectează un număr mare de indivizi sau „toți” indivizii dintr-o populație.

pancitopenie (Gr. *pan* = tot; *kitos* = celulă; *penia* = sărăcie) – diminuarea concomitentă a numărului tuturor tipurilor de celule sangvine (hematii, leucocite, plachete), determinată de stări patologice care afectează măduva oaselor (panmieloftizie) sau splina (pancitopenie splenică determinată de distrugerea excesivă a celulelor sangvine).

pandemie – epidemie care afectează într-o perioadă limitată de timp un număr important de persoane. Termenul este folosit fie pentru a caracteriza o epidemie care afectează practic întreaga populație dintr-un teritoriu determinat, fie pentru o răspândire pe o arie geografică extinsă (continent, regiuni diferite ale globului etc.).

Pandorina – algă verde (Chlorophyta) de apă dulce stagnantă, care formează grupuri de 14-16 celule, menținute într-o matrice gelatinoasă ca într-o colonie cu formă discoidală (*P. morum*). *Endorina* spp. are până la 32 de celule.

pangeneză (Gr. *pan* = tot; *genesis*) – ipoteză abandonată privind bazele eredității conform căreia celulele somatice ale întregului organism ar conține mici particule („germeni” sau „gemule”), care ar putea fi modificate sub influența mediului și a activității organelor din care fac parte și care s-ar putea deplasa la celulele sexuale pentru a influența evoluția proprietăților ereditare („teoria gemulelor”).

pan-genom – ansamblul genelor unui taxon bacterian sau arhean, prezent în diferitele tulpini ale unei specii (pan-genomul speciei) sau al unei populații ecologic distincte (pan-genomul ecotipului).

panificație – procedeu de modificare a aluatului cu ajutorul enzimelor produse de microorganisme. Inițial, are loc o fermentație lactică, fără rol direct în panificație, care împiedică multiplicarea microorganismelor din făină ce ar intra în competiție cu „drojdiile” (levurile) și ar altera gustul și aroma produsului determinând totodată o diminuare de pH pe care-l face favorabil pentru dezvoltarea acestora. Ea provoacă o „umflare” a glutenului sub acțiunea CO_2 degajat, care este reținut în porii aluatului și influențează gustul. Fermentația alcoolică este produsă de levuri (*Saccharomyces cerevisiae*), greșit numite

„drojdie de bere”, provenind originar din făină și păstrate de la o zi la alta ca „maia” sau din culturi selecționate în industria panificației, la care se pot adăuga preparate comerciale (amilaze fungice, proteinaze neutre de la *Bacillus subtilis* sau proteinaze din *Aspergillus oryzae*); utilizează glucidele din făină (glucoza, fructoza, maltoza, melibioza) cu producere de alcool, care este eliminat la copt, și CO₂ care este reținut datorită modificărilor de structură fizică și chimică ale aluatului. Datorită acestor activități, pâinea „crescută” este afânată, are un miez elastic și pori uniformi, este mai ușor de asimilat și are un gust și o aromă plăcută datorită unor compuși chimici noi (de exemplu, diacetil) rezultați din fermentație.

panmictic (Gr. *pan* = tot; *mixis* = amestec) – termenul se referă la o populație în care toți indivizii sunt potențiali parteneri de recombinare.

panspermie (Gr. *pan* = tot; *sperma* = sămânță) – ipoteză abandonată privind originea vieții, care s-ar fi realizat prin diseminarea „germenilor” aceștia proveniți de undeva din Univers în toate regiunile Pământului și în spațiul înconjurător și dezvoltarea lor în forme organizate de viață, acolo unde au întâlnit corpuri care i-au putut reține și asigura creșterea.

pansporoblast – (protozool.) formațiune protoplasmică de formă ovalară (20-25 μm), multinucleată, prezentă în ciclul de viață la protozoare, subordinul PANSPOROBLASTINA (ordinul Microsporida).

Pansporoblastina – (protozool.) subordin de protozoare (ordinul Microsporida), care include genurile: *Amblyospora*, *Pleistophora* și *Thelohania*.

pantrop – virus cu afinitate (tropism) pentru o gamă largă de tipuri celulare diferite.

panzootic – prevalența globală a unei infecții în diferite gazde animale, cu excepția organismului uman.

papaină – tiolprotează bazică (EC3.4.22.2; 212 aa; 24 kDa), izolată din latexul și fructele necoapte de *Carica papaya* (*pawpan*); termostabilă, rezistentă la agenți denaturanți. Clivează o serie de legături peptidice diferite, în special la nivelul argininei, lizinei și fenilalaninei. Are activități multiple (endopeptidază, esterază, transamidază ș.a.). Utilizată în imunologie la studiul structurii moleculare a imunoglobulinelor.

PAPANICOLAOU, Georgios (1883-1962) – medic patolog american de origine greacă care a pus la punct în 1928 testul citohormonal care îi poartă numele; importanța deosebită

a descoperirii sale a fost recunoscută abia după 15 ani (1943). Medicul român, Aurel BABEȘ (nepot de frate al lui Victor BABEȘ), a pus la punct de asemenea o metodă pentru depistarea cancerului de col uterin, diferită conceptual și tehnic de testul Papanicolaou, pe care a prezentat-o în cadrul Societății Române de Ginecologie din București (23 ianuarie 1927) și a publicat-o în *Proceedings of the Bucharest Gynecological Society* (în limba franceză) și în revista medicală franceză *Presse Medicale* din 11 aprilie 1928. Foarte probabil că G. Papanicolaou nu a știut de descoperirea medicului român; V. TESTUL PAPANICOLAOU.

„**papilare**” (E. *papillation*) – formarea unor colonii secundare de microorganisme, care cresc pe suprafața unor colonii primare deja formate pe un mediu de cultură solidificat cu agar.

papilom (E. *papilloma*) – (virol.) termenul se referă la mici tumori, în general benigne, care afectează pielea și mucoasele, induse de infecția cu VIRUSUL PAPILLOMA, din familia *Papoviridae* (împreună cu *Polyomavirus* și virusul vacuolant - SV40). Afectează un număr mare de specii animale domestice și sălbatice: bovine, ovine, cai, câini, păsări, iepuri, elani, cerbi, reni, elefanți etc. La om, *Human Papillomavirus 1* (HPV-1) determină formarea de tumorete cutanate, negi sau veruci plantare, aplatizate în derm datorită presiunii exercitate de greutatea corpului, iar HPV-6 produce veruci anogenitale (*papiloma acuminata*) transmise prin contact sexual. În general, sunt datorate unor infecții persistente, transmisibile, asociate cu prezența mai multor copii de ADN viral în nucleu, sub forma unor molecule circulare extracromosomale. Unele au tendința de malignizare, ca rezultat al exprimării unor gene virale oncogene, răspunzătoare de transformare. La om, în celulele infectate cu HPV-6, ADN viral se poate integra în genomul celulei-gazdă și poate fi detectat ca atare în tumori maligne ale căilor genitale umane. Forma cea mai gravă ca evoluție și sfârșit este cancerul de col uterin care, se pare, beneficiază de protecție în cazul imunizării cu un vaccin viral administrat fetelor în jurul vârstei de 12-14 ani, înainte de debutul vieții sexuale. Numeroase observații pledează pentru ideea că, cel puțin în unele cazuri, simpla infecție cu *Papillomavirus* nu este suficientă pentru malignizare și că necesită prezența unor cofactori adiționali (biologici, fizici sau chimici): la bovine, malignizarea papiloamelor gastrice și esofagiene este favorizată de consumul

repetat al unei ferigi, *Pteridium aquilinum* (țolul lupului). La alte animale, efectul favorizant este realizat de expunerea prelungită la radiațiile solare intense; v. *PAPILLOMAVIRIDAE*; VIRUSURILE *PAPILLOMA*.

Papillomaviridae (parte a grupului de virusuri *Papova*: *Papilloma* / *Polyoma* / *Vacuolant*; grupul nu este acceptat oficial de ICTV) – familie de virusuri mici cu formă sferică, diametrul de 55 nm și SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Capsidă alcătuită din 72 de capsomere și spicule foarte mici care îi dau un aspect rugos de suprafață. Înveliș viral absent (fig. P1). **Genom ADN d.c. circular închis covalent**, suprarăsucit, având (după gen) între 5,3 și 8 kbp, asociat cu histone celulare într-un complex similar cromatinei. Conține 9-10 gene. Inițial, are loc sinteza proteinelor timpurii, nestructurale (E1-E7; E de la *Early*), care au rol în reglare; tardiv, are loc și sinteza proteinelor structurale (L1-L2; L de la *Late*); %GC: 40-45. Virusurile *Papilloma* au tropism pentru celulele epiteliale din piele și pentru membranele mucoaselor. Infectează numeroase mamifere: bovine, oi, capre, cai, câini, câprioare, elani, păsări. La om, produc negi, papiloame, tumori maligne, după ce sunt transmise prin contact sexual sau contact direct. În funcție de patogenitate și virulență, se grupează în trei tipuri: 1) tipul genital cu capacitate mare de malignizare (cancer de col uterin): HPV-16, -18, -31, -33, -35, -45, -51, -52, -58; 2) tipul genital cu risc mic de malignizare (produc negi genitali): HPV-6, -11; 3) tipul cutanat: HPV-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -10,

-27, -57, -60 etc. Familia cuprinde 16 genuri: 1) *Alphapapillomavirus* cu „specia” tip: *Human papillomavirus 32* (HPV-32); 2) *Betapapillomavirus* cu „specia” tip: *Human papillomavirus 5* (HPV-5); 3) *Gammapapillomavirus* cu „specia” tip: *Human papillomavirus 4* (HPV-4); 4) *Deltapapillomavirus* cu „specia” tip: *European elk papillomavirus* (EEPV); 5) *Epsilonpapillomavirus* cu o singură „specie”: *Bovine papillomavirus 5* (BPV-5); 6) *Etapapillomavirus* cu o singură „specie”: *Fringilla coelebspapillomavirus* (FcPV); 7) *Iotapapillomavirus* cu o singură „specie”: *Mastomys natalensis papillomavirus* (MnPV); 8) *Kappapapillomavirus* cu „specia” tip: *Cottontail rabbit papillomavirus* (CRPV); 9) *Lambdapapillomavirus* cu „specia” tip: *Canine oral papillomavirus* (COPV); 10) *Mupapillomavirus* cu „specia” tip: *Human papillomavirus 1* (HPV-1); 11) *Nupapillomavirus* cu o singură „specie”: *Human papillomavirus 41* (HPV-41); 12) *Omikronpapillomavirus* cu o singură „specie”: *Phocoena spinipinnis papillomavirus* (PsPV-3); 13) *Pipapillomavirus* cu o singură „specie”: *Hamster oral papillomavirus* (HAOPV-3); 14) *Thetapapillomavirus* cu o singură „specie”: *Psittacus erithacus timneh papillomavirus* (PePV); 15) *Xipapillomavirus* cu o singură „specie”: *Bovine papillomavirus 3* (BPV-3); 16) *Zetapapillomavirus* cu o singură „specie”: *Equine papillomavirus 1* (EcPV). „Speciile” tip cele mai studiate sunt cele ce interesează patologia umană: *Human papilloma viruses*.

Papillomaviruses – v. *PAPILLOMAVIRIDAE*; VIRUSURILE *PAPILLOMA*.

Papova (de la *Papilloma*, *Polyoma* și *Vacuolant*) – denumire dată unui grup de virusuri din familiile: *PAPILLOMAVIRIDAE* și *POLYOMAVIRIDAE*; „specia” tip a genului *Polyomavirus* este *Simian Virus 40* (SV40) sau *Simian vacuolant virus*. În prezent, nici *Papova* și nici *Simian vacuolant virus* nu sunt recunoscute de ICTV.

papulă – leziune cutanată discretă, ușor proeminentă, cu consistență fermă, formă și dimensiuni variate, culoare roză, roșie sau, mai rar, brună. Formată prin infiltrarea stratului superficial al dermei. Dispare fără să lase cicatrice. Simptom al unor boli infecțioase.

para- (simbol p-) – în nomenclatura chimică descrie un izomer al unui compus aromatic monociclic bisubstituit, în care substituenții sunt atașați în pozițiile 1 și 4 ale ciclului, respectiv în poziții direct opuse (de exemplu, *ACID PARA-AMINO BENZOIC*);

para+ – element de compunere cu semnificația „asemănător” ca în *PARASEXUALITATE*, *PARAMYXOVIRUS*, *PARACRISTAL* etc.

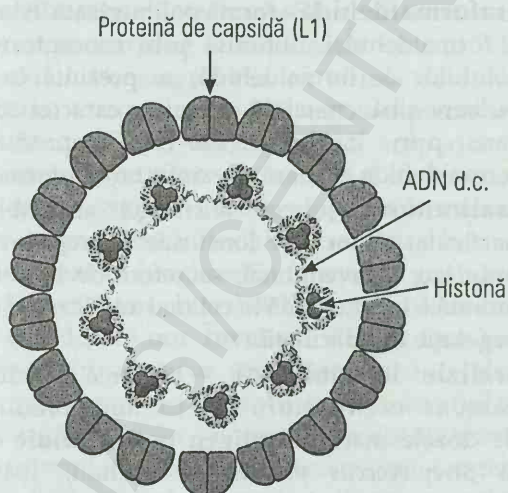


Fig. P1. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Papillomaviridae*, cu evidențierea principalelor componente. Numărul de triangulare (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidului icosaedric, este egal cu 7d; „d” arată că este vorba de o rețea (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

parabiosferă – (ecol. microorg.) spațiu înconjurător al biosferei, caracterizat prin condiții de mediu extreme, ce nu pot permite existența unor activități biologice, dar în care pot exista temporar forme rezistente ale unor microorganisme (spori).

parabioză (sin. grefă siameză; Gr. *para* = alăturat; *bios* = viață) – în biologia experimentală, unirea chirurgicală prin anastomoză vasculară a două organisme (spre exemplu, două animale din aceeași specie: doi iepuri sau doi șobolani), pentru a avea o circulație sangvină continuă.

paracaspaze – familie de proteinaze prezente la mixomicete și la animale. Pe baza analizei secvenței s-a demonstrat că sunt ortologe față de caspaze și metacaspaze.

paracitofagie – modalitate de răspândire a unor bacterii patogene intracelulare (*LISTERIA*, *RICKETTSIA*, *MYCOPLASMA* etc.) de la o celulă infectată la celulele adiacente, prin intermediul unor prelungiri celulare de tipul FILOPODELOR, care pot fi înglobate și lizate de celulele adiacente, eliberând bacteriile în citoplasma acestora. Fenomenul are loc în absența procesului de supraveghere imunitară.

paracoagulare – proces de aglutinare de celule, în loc de coagulare a plasmelor sangvine care conține un anticoagulant, sub acțiunea COAGULAZEI legată de peretele celular (factorul de *clumping*) de la *Staphylococcus* spp. sau în medii cu sulfat de protamină.

paracolon – termen ieșit din uz, care desemnează bacteriile enterice ce nu fermentează lactoza după 24-48 ore la 37°C.

paracortex – (imunol.) regiune paracorticală a ganglionului limfatic conținând în special limfocite T; la animalele timentomizate limfocitele T lipsesc. Regiune timus-dependentă.

paracrin – 1. tip de secreție în care moleculele sintetizate și eliberate din celulele producătoare afectează numai celule-țintă aflate în apropierea lor imediată, de exemplu, în cazul semnalelor neurotransmițătorilor de la un neuron la altul sau de la un neuron la o celulă musculară; 2. modalitate de semnalizare în care celula emițătoare de semnale este apropiată de celulele-țintă (ca în cazul neurotransmițătorilor); v. FACTOR PARACRIN.

paracristal – modalitate de aranjare regulată a unor molecule sau particule cu un grad semnificativ de ordine, dar insuficient, comparativ cu cel al unui cristal adevărat.

paradoxul valorii C – (genet. molec.) noțiune care se referă la lipsa de corelație între valorile C (cantitatea de ADN exprimată în

picograme/celulă haploidă) ale unor specii și complexitatea lor evolutivă (genetică și morfologică). Paradoxul este evident atât pentru speciile cu complexitate filogenetică similară sau apropiată, dar cu valori C foarte diferite, cât și pentru speciile cu valori C similare sau apropiate, dar cu complexitate filogenetică foarte diferită. Această variabilitate surprinzătoare a genomurilor este foarte clară la eucariote, unde cromosomii conțin cantități mari de ADN aparent fără funcție sau funcții demonstrabile. De exemplu, valorile C de la mamifere oscilează în limite foarte apropiate (2-3 pg ADN/celulă), în timp ce cele de la amfibieni variază între 1 și 100 pg ADN/celulă. Cum teoretic valorile C ale diferitelor specii de eucariote ar trebui să fie corelate cu complexitatea lor evolutivă, rezultă că o fracțiune importantă din cantitatea de ADN este necodificatoare și ar avea diferite funcții de reglare sau chiar nicio funcție (ADN „egoist”). Astfel, genomul uman ar putea teoretic să conțină peste 300000 de gene, dar în realitate sunt de 10 ori mai puține, conform estimărilor din 2003; v. VALOAREA C.

parafize (Gr. *para* = lângă, aproape de; *physis* = creștere; E. *paraphysis*) – (micol.) structuri sterile, alungite, cilindrice sau filamentoase, ramificate sau neramificate, septate sau neseptate, componente ale stratului himenial, prezente printre ascele himeniale la unele Ascomycetes. Uneori depășesc nivelul ascelor. Funcție necunoscută. Ar putea fi implicate în eliberarea ascosporelor.

paraformaldehidă – formă polimerizată în lanț a formaldehidei, obținută prin concentrarea soluțiilor de formaldehidă; se prezintă ca o pulbere albă, cristalină, cu miros caracteristic, care prin încălzire (140-160°C) produce formaldehida gazoasă. Dezinfecant puternic.

paralimnion – (ecol. microorg.) ansamblul particularităților care constituie împrejurimile unui lac. Convențional, se referă de la zona litorală a lacului până la cel mai adânc nivel cu vegetație înrădăcinată.

paralizie imunologică – blocarea oricărui RĂSPUNS IMUN pentru câteva luni, produsă de dozele mari de antigen polizaharidic de la *Streptococcus pneumoniae* (Felton, 1949). Fenomenul este determinat de faptul că, spre deosebire de antigenele „bune” care sunt rapid degradate parțial și „prezentate” limfocitelor B în vederea stimulării anticorpogenezei, antigenele „rele” rezistă acestui proces și induc „paralizia imunologică”. În organism ar exista pentru fiecare antigen un echilibru între

stimulare și paralizie controlat genetic, de care ar depinde răspunsul imun.

Paramecium – protozoar ciliat de apă dulce (Hymenostomatida) cu formă ovoidă sau alungită, acoperit uniform de cili, cu dimensiuni variabile după specii (90-300 μm). Cele mai multe specii au un MICRONUCLEU și un MACRONUCLEU, cu excepția *P. multimicronucleatum* care are 3-4 micronuclei. Ingeră hrana (bacterii, flagelate mici) prin regiunea orală și o digeră într-o vacuolă digestivă. Prezintă un număr mare de TRIHOCHIȘTI. Reprodere asexuată prin diviziune simplă. Unele specii prezintă autogamie și CONJUGARE. Specia tip: *Paramecium aurelia*. Alte specii: *P. tetraaurelia*, *P. bursaria*, *P. caudatum*, *P. trichum*, *P. multimicronucleatum*. Conțin frecvent endosimbionți bacterieni în citoplasmă sau în macronucleu, care furnizează nutrienți și factori de creștere (*Caedibacter*, *Pseudocaedibacter*, *Lyticum*, *Tectibacter* etc.).

paramilon (*E. paramylon*) – polizaharid de rezervă prezent sub formă de granulații citoplasmice discoideale, inelare sau ca bastonașe, în funcție de specie la *Euglena gracilis* și la alte organisme înrudite, alcătuit dintr-un „schelet” format din unități de glucopiranoză legate $\beta 1 \rightarrow 3$, cu catene laterale legate $\alpha 1 \rightarrow 6$.

Paramoeba – (protozool.) gen de amibe marine (ordinul Amoebida; subordinul Conopodina) cu pseudopode secundare (derivate de la un lob larg hialin), digitiforme, normal neramificate. Formează rar chiști. Unele specii (de exemplu, *P. pernicioasă*) sunt parazite la crabul albastru (*Callinectes sapidus*), altele, foarte patogene, produc mortalitate în masă la aricii de mare.

Paramyxoviridae – familie de virusuri din ordinul Mononegavirales cu virioni de formă sferică (diametru 150-200 nm) sau pleomorfi, alcătuiți dintr-o nucleocapsidă, acoperită de stratul de proteine de matrice și de învelișul viral. Frecvent pot fi filamentoși. Nucleocapsida este filamentoasă, flexibilă, cu simetrie helicală și variază ca lungime (în funcție de gen) de la 600 la 800 sau chiar 1000 nm și cu diametrul între 13 și 18 nm. Învelișul viral se formează când virusul trece prin membrana celulară („înmușurire”) și are o structură mai complexă datorită spiculelor glicoproteice inclavate parțial în stratul dublu-lipidic. Acestea au lungime de 8-12 nm și acoperă uniform suprafața virusului, fiind plasate la intervale regulate de 6-10 nm (fig. P2). Au funcții de hemaglutinine, de neuraminidaze și de proteine de fuziune. Participă la procesul de adsorbție și de legare a virusului de receptorii celulari, favorizând endocitoza acestuia. Genomul monopartit

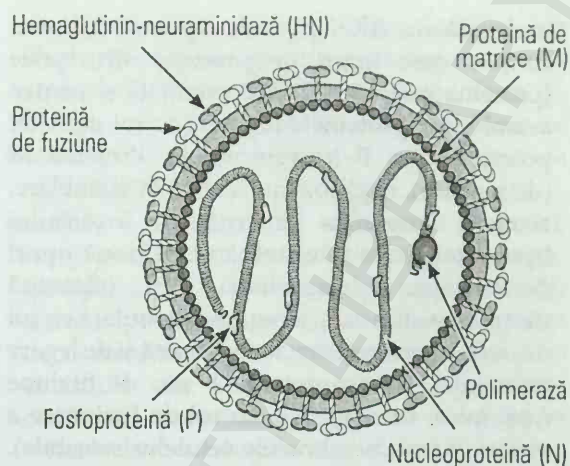


Fig. P2. Reprezentare schematică a unui virion din familia Paramyxoviridae, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

este reprezentat de ARN m.c. linear tip «-» (15,2-15,9 kb). Unele particule virale pot conține ARN tip «+». Codifică 6-7 proteine structurale și șase proteine nestruclurale: ARN polimeraza dependentă de ARN, proteinaza, neuraminidaza, poliadenilat-transferaza, guanilil-transferaza și metil-transferaza. Replicarea are loc în citoplasmă. Infectează omul la care produce infecții respiratorii (rujeolă, oreion etc.); transmise prin inhalarea aerosolilor contaminați și de unele animale (mămuțe, câini, păsări). Familia Paramyxoviridae include două subfamilii: 1) **Paramyxovirinae** cu cinci genuri: 1.1) *Avulavirus* cu „specia” tip: *Newcastle disease virus* (NDV); 1.2) *Henipavirus* cu „specia” tip: *Hendra virus* (HeV); 1.3) *Morbilivirus* cu „specia” tip: virusul rujeolei sau *Measles virus* (MeV); 1.4) *Respirovirus* cu „specia” tip: *Sendai virus* (SeV); 1.5) *Rubulavirus* („specia” tip: virusul oreionului sau *Mumps virus* (MuV); 2) **Pneumovirinae** cu două genuri: 2.1) *Metapneumovirus* cu „specia” tip: *Avian metapneumovirus* (AMPV); 2.2) *Pneumovirus* cu „specia” tip: *Human respiratory syncytial virus* (HRSV).

Paramyxovirus – grup de nouă „specii” de virus din genul *Avulavirus*, subfamilia *Paramyxovirinae*, familia PARAMYXOVIRIDAE, ordinul Mononegavirales, cu formă aproximativ sferică (diametru 250-400 nm) datorită învelișului extern lipoproteic (PELOS) care acoperă NUCLEOCAPSIDA helicală (18 × 1000 nm), formată din PELOMERE lungi de 8 nm, separate la intervale de 8-10 nm, ceea ce le asigură flexibilitatea. Uneori, prezente și ca forme filamentoase datorită despiralării nucleocapsidei. Genomul este alcătuit dintr-o

moleculă de ARN m.c. de tip «-». Virionul conține șase tipuri de proteine structurale (proteina majoră NP fiind esențială și pentru asamblare), proteinele L (*large*) cu rol de ARN polimerază și P (fosfoproteină). Proteina M (de matrice), neglicozilată, cu rol în asamblare, acoperă suprafața internă a învelișului lipoproteic, care este străbătut de două tipuri de SPICULE: glicoproteina HN (alcătuită dintr-un peduncul și o regiune globulară cu rol de HEMAGLUTININĂ, NEURAMINIDAZĂ și de legare de celule) și glicoproteina F sau de fuziune (mai mică, hemolitică și cu rol de fuzionare a virionului cu membranele celulelor sensibile). Virusul se replică în citoplasmă; ARN genomic este transcris la șase molecule de ARN; după asamblare este eliberat prin „înmugurire”. În clasificările tradiționale, grupul includea: *Paramyxovirus* uman (tipurile 1-4), virusul bolii Newcastle, VIRUSUL SENDAI, virusurile aviar, canin și simian. Transmiterea, în general, pe cale respiratorie. Boli produse la om: infecții respiratorii, oreion etc. Virusul Sendai este folosit în laborator pentru a induce FUZIUNI CELULARE.

parapil – (protozool.) orice altă deschizătură prezentă în membrana capsulară a anumitor protozoare planctonice marine, diferită de ASTROPIL.

paraproteină – inițial, proteină plasmatică anormală, care prezintă o bandă neobișnuită în electroforeză. În prezent, proteine prezente în concentrație mare în plasmă, sintetizate de celule plasmocitare neoplazice, având toate aceleași proprietăți structurale și electroforetice (**proteine monoclonale**). PROTEINA BENCE-JONES corespunde catenelor ușoare ale unor imunoglobuline monoclonale, produse în exces de celulele de mielom și eliminate prin urină. Crioglobulinele (IgG sau IgM) care precipită la rece și sunt asociate cu diferite stări patologice (sindrom Raynaud, macroglobulinemia Waldenström etc.), precum și proteinele de amiloid fac parte din această categorie.

pararetrovirusuri – grup de „specii” de virus din genurile *Caulimovirus*, *Badnavirus* și *Tungrovirus* (familia CAULIMOVIRIDAE), patogene pentru plante având genom ADN d.c. Denumirea de **pararetrovirusuri**, nerecunoscută de ICTV, derivă de la faptul că se replică printr-o etapă de transcriere inversă, dar deosebită de cea de la retrovirusuri care au genom ARN. Virionii genului *Caulimovirus* cu „specia” tip *Cauliflower mosaic virus* (virusul mozaicului conopidei – *Brassica oleracea* var.

botrytis) produc corpi de incluziune proteici în citoplasma celulei-gazdă și sunt transmiși de afide. Au formă izometrică (diametrul 50 nm) cu trei straturi concentrice: unul extern, alcătuit din 420 de subunități aranjate după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, celelalte două corespunzând proteinelor capsidale și genomului. Genomul ADN d.c. este alcătuit din 7,2-8,2 kb, cu discontinuități la situs-uri specifice, în care catenele de ADN, de regulă, se suprapun. Capacitatea codificatoare este limitată la o singură catenă, cea cu o discontinuitate unică. Genomul este transcris la două specii majore de ARNm: ARN 35S policistronic și ARN 19S monocistronic (facilitează exprimarea proteinelor codificate de ARN 35S și codifică proteina corpiilor de incluziune). Replicarea are loc în două faze: transcrierea ADN → ARN în nucleu și transcrierea inversă ARN → ADN în citoplasmă. După îndepărtarea capsidei, genomul migrează în nucleu, unde discontinuitățile structurale sunt închise, iar molecula de ADN devine superhelică. Se asociază cu histonele pentru a forma un minicromosom care funcționează ca matriță pentru transcrierea la ARN de către ARN polimeraza II dependentă de ADN a celulei-gazdă. Transcriptul ARN trece în citoplasmă, unde acționează ca matriță pentru traducerea la proteine sau pentru transcrierea inversă printr-un proces complex la ADN d.c. genomic. *Caulimovirus* infectează numai dicotiledonatele la care produce mozaic și marmorare asociate cu producerea de corpi de incluziune proteici în citoplasmă, care conțin cele mai multe particule virale. Sunt transmise de peste 27 de specii de afide. Transmiterea necesită prezența unui factor *helper* proteic (18 kDa), care are o structură β-pliată în domeniul N-terminal și α-helică în cel C-terminal, separate de o regiune cu structură aleatorie. Acest factor este bifuncțional: interacționează cu particulele virale prin extremitatea C-terminală și cu vectorul prin cea N-terminală. Virusurile din genul *Badnavirus* („specia” tip *Commelina yellow mottle virus*) produc simptome diferite: marmorare, striații clorotice și deformarea frunzelor, cu pagube economice foarte mari. Genul *Tungrovirus* are o singură „specie” *Rice tungro bacilliform virus* (RTBV), patogenă pentru plantele de orez, cu virioni având diametrul de 30 nm și o lungime de 130 nm sau mai mari; nu produc corpi de incluziune și sunt transmiși de păduchele țestos (*mealy bug*; *Coccidea* spp.). Statutul taxonomic al acestui virus a fost modificat în anul 2006; înainte era „specia” tip a genului *Badnavirus* (Fauquet, 2006). După

date recente (Staginnus și Richert-Poggeler, 2006), mai multe pararetrovirusuri din familia *Caulimoviridae* ar putea exista ubicvitar în regnul vegetal în formă integrată, la nivelul regiunii pericentromerice a cromosomilor, în vecinătatea secvențelor retrotranspozoni. Ele ar putea avea origine exogenă, ca rezultat al mai multor infecții, urmată de integrări posibile ca „transgene naturale”. În funcție de structura și integritatea secvenței lor ar putea fi capabile de activare, replicare și inițiere a unor infecții virale. Conservarea lor în formă integrată în genomul plantelor ar putea fi benefică pentru gazdă în cursul evoluției. Prin aceasta, unul din caracterele definitorii ale pararetrovirusurilor ar fi anulat.

parasexualitate – 1. proces de recombinare genetică, la procariote, fără reproducere sexuată, constând în transferul unidirecțional al unui fragment de ADN de la donator la receptor și contribuția inegală a celor două celule la formarea recombinanților genetici (protosexualitate), în lipsa unei fuziuni veritabile a celulelor și a nucleilor; 2. fenomen observat inițial în culturile de laborator ale unor fungi (*Aspergillus nidulans*), dar demonstrat ca prezent la mai multe specii de Ascomycetes, Deuteromycetes și Basidiomycetes, care nu au un ciclu sexual tipic („adevărat”), dar pot suferi procese de recombinare genetică și producerea de nuclei recombinanți fără formare și fuziune de gameți. Fenomenul apare pe miceliile heterocariote și implică fuziunea a doi nuclei haploizi genetic diferiți, cu formarea unui nucleu diploid care prezintă noi combinații de gene și care se divide prin mitoză în cursul căreia apare o formă de *CROSSING-OVER*. În cursul diviziunilor următoare are loc un proces de haploidizare (de formare de nuclei progeni haploizi) care restabilește condiția inițială haploidă, prin pierderea progresivă a câte unui exemplar din fiecare pereche de cromosomi. Sporii asexuați produși în cursul ciclului sunt genetic diferiți de miceliul parental originar ca rezultat al fenomenului de *crossing-over* care a avut loc. Semnificația acestui proces în natură este discutabilă, deși sexualitatea și parasexualitatea nu se exclud reciproc. Categoria proceselor de parasexualitate include mecanismele de transfer genetic descrise la bacterii (transformarea, transducția fagică, conjugarea, sexducția) și cele ce au loc când două tulpini mutante de virusuri, genetic diferite, se multiplică în aceeași celulă-gazdă.

paratop – 1. situsul de combinare al anticorpilor cu grupările determinante de specificitate

ale antigenelor (EPITOPI). Este localizat în fragmentul Fab al imunoglobulinelor, în regiunea hipervariabilă a catenelor H și L; V. SITUS DE COMBINARE; 2. situsul cu care se combină o moleculă-ligand cu un receptor de suprafață celulară.

parazit – virusuri sau organisme (bacterii, fungi, protozoare etc.), care trăiesc pe suprafața (ectoparaziți) sau în organismul (endoparaziți) gazdei, pe seama căreia își obțin nutrienții necesari, precum și o anumită protecție prin condițiile de temperatură, pH, presiune osmotică, prezența oxigenului în pulmon (*Mycobacterium tuberculosis*) sau absența acestuia în intestinul gros (*Clostridium* și microbiota anaerobă), pentru creștere și multiplicare. Unii paraziți pot prezenta modificări adaptative ca: reducerea sau pierderea unor structuri, modificări ale căilor metabolice („evoluție regresivă”; Lwoff, 1943; 1980) datorită adaptării (specializării) la viața parazitară. Datorită acestor modificări unii paraziți nu pot fi cultivați decât cu dificultate *in vitro* sau chiar deloc (*Mycobacterium leprae*). Paraziții pot fi specifici pentru o singură gazdă sau pot infecta un spectru larg de gazde, producând boli cu grade diferite de severitate. Transmiterea lor la gazde noi se poate face direct sau indirect prin intermediul unor transmitători vii (vectori: insecte, căpușe, acarieni), vertebrate (animale domestice sau sălbatice) sau agenți neanimați (vehicule) și poate fi asociată cu modificări ale ciclului de viață.

parazitemie – prezența parazitului în circulația sangvină.

parazitism – tip de relație simbiotică, în care un organism (PARAZIT), în general mai mic și mai viguros, beneficiază de alt organism, de la care își obține hrana și căruia îi poate aduce prejudicii uneori severe. Poate fi obligat sau facultativ, intra- sau extracelular, sau absolut. În funcție de vechimea evoluției poate fi tolerat (*Rickettsia moserii* la *Xenopsylla chaeopsis* și la șobolan) sau letal (*R. prowazekii* la *Pediculus corporis* și agentul patogen al tifosului exantematic la om).

parazitism absolut (Lwoff, 1953; 1981) – formă unică în natură, corespunzând inter-relației virus virulent/celulă-gazdă. Infecția virală (tip de infecție genetică) deviază metabolismul celular în sensul producerii de virus progen. Moleculele de construcție normale (aminoacizi, nucleotide etc.) sintetizate de celula-gazdă sunt organizate în secvențe specifice (DIATAXIE) sub controlul genomului viral, care blochează diataxia compușilor celulari normali,

producând molecule specifice virusului (proteine, ADN sau ARN, glicoproteine etc.). Replicarea virusului utilizează materialele de construcție, sistemele enzimatică, energia, ribosomii și ARNt aparținând integral celulei-gazdă. Contribuția parazitului este limitată la acțiunea genomului viral, care poartă informația necesară pentru reorientarea diataxiei (producerea de constituenți specifici virali și asamblarea virionilor infecțioși).

parazitism genetic – formă extremă de parazitism în care bacteria *Agrobacterium tumefaciens* este prezentă în celulele-gazdă ale plantelor dicotiledonate pentru o scurtă perioadă de timp, urmată de integrarea stabilă a unei mari părți din plasmida sa Ti în ADN nuclear al celulei-gazdă, de producerea de OPINE (pe care bacteriile le folosesc ca sursă de carbon și azot) și de proliferarea necontrolată a celulelor plantei și producerea de tumori („cancerul” de colet al dicotiledonatelor – *crown-gall*); v. COLONIZARE GENETICĂ; CROWN-GALL.

parazitoid – organism care își petrece o parte semnificativă din existența sa într-o relație – în esență – de tip parazitar, dar în care, spre deosebire de paraziții tipici, exercită un efect evident negativ asupra gazdei sale, determinând incapacitatea de a se reproduce, hrănindu-se cu țesuturile acesteia și, în final, producându-i moartea (Reuter, 1913). Fenomen foarte răspândit în natură, afectează 1-2 milioane de specii între care 20-25% dintre insecte. Este predominant la Hymenoptera (viespi, albine, furnici), Diptera, Coleoptera, Lepidoptera, Trichoptera ș.a. Relația prezintă o mare diversitate: 1) unele specii sunt „generaliste”, în sensul că pot afecta un număr mai mare de specii, în timp ce altele sunt „specialiste” deoarece interacționează cu o singură specie-gazdă; 2) unele pot fi **endoparazitoide** (pătrund în organismul gazdei și cel mai adesea se hrănesc cu țesuturile acesteia) sau **ectoparazitoide** (fiind atașate de corpul gazdei sau parțial inclavate în țesuturile de suprafață); 3) calitatea de parazitoid poate fi facultativă sau obligatorie; parazitoidul poate fi solitar (unul/gazdă) sau gregar (două sau câteva sute/gazdă). Parazitoidul ♀ depune ouă cu ajutorul ovipozitorului adaptat pentru a perfora sau secționa fie în organismul gazdei, fie pe suprafața organismului gazdei; 4) un parazitoid poate fi el însuși gazdă pentru alt parazitoid: parazitoid secundar sau hiperparazitoid, sau chiar parazitoid terțiar (parazitoid pe un parazitoid care este

parazitoid pe alt parazitoid). Organismul gazdă încearcă să se apere de parazitoid prin mobilizarea celulelor imunitare din hemocel, care recunosc caracterul „străin” (*nonsell*) al ouălor sau larvelor agresorului, aderă de acestea, le lezează favorizând atragerea unui număr tot mai mare de celule cu rol în apărare ce se agregă în jurul lor („încapsulare”), favorizează depunerea de melanină și le omoară prin asfixie sau eliberarea de produși toxici. Parazitoizii acționează prin diferite mecanisme de mărire a virulenței, unele subtile, cum este cazul viespilor endoparazitoide braconide și ichneumonide care sunt infectate cu virusuri (*Polidnavirus*) ce codifică sinteza unor toxine cu rolul de a paraliza sistemul imunitar al larvelor de lepidoptere. Relația parazitoid/gazdă are drept caracteristică efectul negativ major asupra acesteia, constând în blocarea dezvoltării stadiale, a capacității de reproducere și în final efectul letal (relație de tip necrotrof sau de tip **idiobiont**). Parazitismul este un tip de relație echilibrată: gazda parazitată continuă să se dezvolte, se reproduce, frecvent mai lent, dar rămâne activă, mobilă și nu moare deoarece parazitul nu-i afectează țesuturi sau organe vitale (relație de tip biotrof; **koinobiont**). Evident, există și cazuri în care aceste deosebiri sunt greu de stabilit cu claritate, dacă paraziții depășesc numeric capacitatea de apărare a gazdei sau dacă aceasta prezintă deficiențe în reacțiile de apărare.

parazitotrop – cu afinitate pentru paraziți.

parenteral – termenul se referă la administrarea unui medicament sau vaccin pe orice altă cale, diferită de cea a căilor digestive.

parifoplasmă (Gr. *paryphe* = *border woven along a robe*) – regiune intracelulară prezentă la bacteriile din filumul PLANCTOMYCETES, situată între membrana citoplasmică și membrana internă numită **membrana intracitoplasmatică**. Reprezintă un compartiment specific, ce conține constituenți din citoplasmă (cu excepția ribosomilor), care nu trebuie confundat cu periplasma (spațiul periplasmic) prezentă la proteobacteriile Gram-negative. Acesta poate coexista independent în anumite regiuni ale celulelor, delimitat de membrana citoplasmică și peretele celular; v. PLANCTOMYCETES; PIRELLULOSOM.

parisină (E. *parisin*) – (micol.) feromon produs de gameții masculi de la unele Chytridiomycetes cu rol de atrăcant pentru gameții femeli; v. SIRENINE.

parsimony (L. *parcimonia* = economie, cumpătare la cheltuieli) – 1. principiu filosofic

formulat de filosoful scolastic englez William of Occam (sec. XIV), vizând recomandarea de a rezolva o anumită problemă într-o abordare minimalistă. Denumit, de-a lungul timpului și „briul lui Occam” (*Occam's razor*), pentru a sugera efectuarea unei operații concrete (bărbieritul), simplu, fără complicații nenecesare. Reformulat de Bertrand Russell (1872-1970) sub forma „este inutil să faci cu mai mult, ceea ce poți face cu mai puțin”. Aplicat în știință, acest principiu sugerează că o teorie asupra naturii trebuie să reprezinte cea mai simplă explicație care este în concordanță cu faptele. A fost preluat în biosistemătică și evoluționism pentru a permite construcția unor arbori filogenetici, utilizând cel mai mic număr de elemente evolutive, respectiv de modificări de baze în cazul studiului secvențelor de ADN, determinate de unele mutații punctiforme. Principiul *parsimony* simplifică activitatea sistemăticienilor în reconstruirea filogeniei și construcția de arbori filogenetici, pe baza celor mai puține evenimente evolutive, corect selecționate, sub formă de caractere derivate comune. Neaplicarea lui, spre exemplu, în cazul studiului comparativ a 50 de specii, ar necesita construcția a 3×10^6 arbori filogenetici posibili, pentru a determina pe cel aflat în cea mai riguroasă concordanță cu informația furnizată de modificările din secvența de ADN, ceea ce depășește capacitatea de prelucrare a datelor a oricărui computer existent; 2. metodă de analiză filogenetică și de construcție a unor arbori evolutivi bazată pe principiul că în cursul divergenței evolutive apare o anumită cantitate minimă de modificări ale secvenței, necesară pentru separarea a două linii evolutive de la un ancestor comun. Practic, construcția arborilor filogenetici pe baza analizei ARNr 16S (18S) utilizează doi algoritmi: distanța evolutivă (*neighbour joining*) și metoda maximei *parsimony*. În primul caz, calcularea distanței evolutive (E_D) pentru fiecare poziție dintre setul de date în care există o diferență de secvențe (corectată pentru anumite efecte ale retromutațiilor) permite construcția unui arbore filogenetic ale cărui ramuri au lungimi proporționale cu distanța evolutivă dintre diferiții taxoni. Cu metoda *parsimony* arborii filogenetici rezultați au ramuri ale căror lungimi sunt proporționale cu cantitatea minimă de secvență modificată, necesară pentru a permite crearea unei noi ramificații. Pornind de la același set de date, cele două metode pot genera arbori filogenetici similari, dar diferiți în detalii sau în ordinea de ramificare. Separat, niciun arbore nu trebuie respins sau considerat

ideal, fiindcă nu furnizează date finale privind relațiile evolutive dintre organismele respective. Fiecare dintre ele reprezintă doar o aproximație foarte apropiată față de arborele filogenetic real (adevărat) al grupului de microorganisme studiat.

partenogamet – gamet capabil de dezvoltare partenogenetică.

partenogamie – dezvoltare partenogenetică a unui organism diploid, prin fuziunea a doi nuclei dintr-un singur GAMET (**partenogenează automică**).

partenogenează (Gr. *parthenos* = fecioară; *genesis* = naștere; E. *parthenogenesis*) – dezvoltarea unui organism, de la un gamet ♀, fără implicarea unui gamet ♂ cu formarea unui zigot diploid de către organismul femel, fără fecundare. Prezent sporadic la unele plante și animale (afide), la care masculii sunt absenți sau foarte rari. Organismele care se reproduc partenogenetic au o variabilitate în cadrul speciei foarte limitată. Termen folosit uneori pentru a include amixia și apomixia.

particula de recunoaștere a secvențelor semnal (E. *Signal Recognition Particle: SRP*) – complex molecular format din ARN 7S și șase proteine, care se leagă de polipeptidul prevăzut cu SECVENȚĂ SEMNAL în curs de sinteză în celula eucariotă, încetinind traducerea informației până când ribosomul se asociază cu RETICULUL ENDOPLASMIC RUGOS. Complexul se leagă de un receptor specific de recunoaștere a SRP, prezent în membrana reticulului endoplasmic.

particulă elementară (particulă fundamentală) – inițial, termenul a fost aplicat celor mai simple particule de materie (ce nu pot fi subdivizate și formează unitățile de bază din care este constituită materia) sau constituenților atomilor. Unele au viață scurtă și nu sunt prezente în condiții normale. În prezent, termenul este aplicat nucleonilor (protoni sau neutroni), electronilor, mezonilor, fotonilor (nu însă și particulelor alfa sau deuteroniilor).

particulă fundamentală – V. PARTICULĂ ELEMENTARĂ.

particulă infecțioasă – (*virol.*) particulă virală matură (*VIRION*), care conține toți componenții structurali și capacitatea de a infecta o celulă sensibilă.

particulă izometrică – particulă virală cu dimensiuni lineare practic identice. Corespunde virusurilor „sferice”, care au capsidă cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ.

particulă Kappa – endosimbiont bacterian Gram-negativ – *Caedibacter taeniospiralis*, *C. pseudomutans*, *C. varicaedens* – prezent la

Paramaecium spp. căruia îi conferă caracter killer. Protozoarul infectat este rezistent la toxina eliberată de formele infectate. Activitatea de omorâre a protozoarelor sensibile este asociată cu inducția unui bacteriofag defectiv, prezent în endosimbiont, care duce la eliberarea corpilor R codificați de genomul fagic și reprezentați probabil de proteine fagice de capsidă anormal asamblate.

particule virale „goale” (E. empty particles) – particule virale (previrioni) care nu conțin genomul viral (ADN sau ARN). Pot fi evidențiate, de regulă, prin colorație negativă pe microelectronografii.

particule virale tip A – v. VIRUSURI DE TIP A.

particule virale tip B – v. VIRUSURI DE TIP B.

particule virale tip C – v. VIRUSURI DE TIP C.

Partitiviridae (sin. grupul micovirusurilor cu ARN d.c. bipartit) – familie de virusuri având capsidă icosaedrică (30-40 nm), compusă dintr-un singur tip de proteină, în majoritatea cazurilor. Lipsită de înveliș extern (fig. P3). Genom bipartit alcătuit din două segmente de ARN d.c.: segmentul 1 (2,1 kbp) codifică ARN polimeraza dependentă de ARN, iar segmentul 2 (2,1 kbp) proteina de capsidă. Unele virusuri ar avea genom multipartit. Segmentele genomice sunt distribuite în mai multe particule cu mărimi diferite, în funcție de mărimea segmentelor încorporate. Virionii pot include și segmente de ARN subgenomic. Tradițional, pe baza proprietăților fiziologice și a structurii genetice ale organismelor-gazdă, micovirusurile cu ARN d.c. formează șase grupuri: A – *Saccharomyces*; B – *Drechslera*; C – *Penicillium stoloriferum*; D – *Gammanomyces*

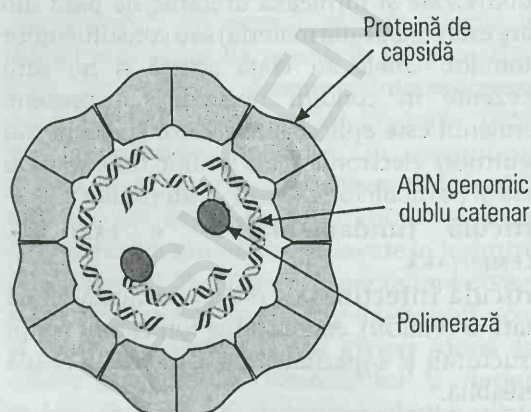


Fig. P3. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Partitiviridae*, cu evidențierea principalelor componente. Numărul de triangulare (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidei icosaedrice, nu a fost determinat, dar, foarte probabil, este egal cu 1 (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

graminis 1; E – *Gammanomyces graminis* 2; F – *Penicillium chrysogenum*. ICTV (2010) le grupează în patru genuri: 1) *Alphacryptovirus* cu „specia” tip: *White clover cryptic virus 1* (WCCV-1); 2) *Betacryptovirus* cu „specia” tip: *White clover cryptic virus 2* (WCCV-2); 3) *Cryspovirus* cu „specia” tip și unica: *Cryptosporidium parvum virus 1* (CPV-1); 4) *Partitivirus* cu „specia” tip: *Atkinsonella hypoxylon virus* (AhV). Infectează plante (Magnoliophyta) și fungi (Ascomycota). Transmitere pe căi intracelulare: diviziune celulară, conjugare, spori, anastomoze fungi. Produc infecții inaparente, modifică virulența fungilor.

Parvobacteria – termen generic utilizat pentru desemnarea bacteriilor Gram-negative cu dimensiuni mici (*BRUCELLA*, *PASTEURELLA*, *FRANCISELLA* etc.).

parvom (L. *parvus* = mic) ansamblul compuşilor biologicactivi, cu masă moleculară mică (~5kDa), produşi în cadrul unor căi metabolice diferite de către anumite organisme (bacterii, levuri ş.a.). Se estimează că în unele grupuri de bacterii cu mare diversitate, de exemplu Actinobacteria, numărul acestora ar putea fi deosebit de mare (de ordinul milioane). Un număr limitat a fost descoperit și identificat ca fiind antibiotice, diferite de cele convenționale, sau ca molecule bioactive cu alte efecte terapeutice. Se consideră că ar fi apărut înaintea antibioticelor, datând din CAMBRIAN (de peste 500 milioane de ani), odată cu apariția peștilor osoși.

Parvoviridae (L. *parvus* = mic) – familie de virusuri mici (18-26nm diametru), izodiametrice, alcătuite din 60 de proteine capsidale care conțin, de regulă, trei sau patru polipeptide diferite; SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Lipsite de înveliș extern. Genom ADN m.c. linear (4,0-6,0 kb) cu secvențe redundante lungi (120-300 nucleotide), la una sau la ambele extremități. Cele de la extremitatea 3' pot fi complementare celor de la capătul 5'. În cazul unor membri ai familiei, unii virioni din populație conțin ADN tip «-», iar alții ADN complementar tip «+», în timp ce în general este încapsidat numai ADN tip «-». Replicarea ADN are loc în nucleu, prin intermediar ADN d.c., și este dependentă de enzimele celulei-gazdă. Infectează animale domestice: porci, câini, bovine, pisici, nurci în crescătorii (infertilitate, avort, moartea fătului, hepatite), păsări etc. La om, au afinitate pentru celulele roșii mitotice active (din măduva oaselor) și produc anemii aplastice, anemii hemolitice, artrite, poliartrită reumatoidă, eritem infecțios. Sunt asociate cu diferite tumori nu datorită potențialului lor oncogen, ci datorită afinității

pentru celulele în mitoză. Au chiar o anumită capacitate de a inhiba sau distruge celulele nou-transformate. Infectează, de asemenea, unele nevertebrate (*Bombyx mori*, *Aedes aegypti*, *Periplaneta fuliginosa* ș.a.). Familia este formată din două subfamilii: 1) *Densovirinae* cu patru genuri: 1.1) *Brevidensovirus* („specia” tip: *Aedes aegypti densovirus* – AaeDNV); 1.2) *Densovirus* („specia” tip: *Junonia coena densovirus* – JcDNV); 1.3) *Iteravirus* (o singură „specie”: *Bombyx mori densovirus* – BmDNV); 1.4) *Pefudensovirus* (o singură „specie”: *Periplaneta fuliginosa densovirus* – PfDNV); 2) *Parvovirinae* cu cinci genuri: 2.1) *Amdovirus* (o singură „specie”: *Aleutian mink disease virus* – AMDV); 2.2) *Bocavirus* („specia” tip: *Bovine parvovirus* – BPV); 2.3) *Dependovirus* („specia” tip: *Adeno-associated virus-2* – AAV-2); 2.4) *Erythrovirus* („specia” tip: *Human parvovirus B19* – B19); 2.5) *Parvovirus* („specia” tip: *Minute virus of mice* – MVMi). „Specia” tip cea mai studiată este *Human parvovirus B19*.

paryphoplasma – v. PARIFOPLOSMĂ.

PAS – v. ACID p-AMINOSALICILIC.

„pasager” (E. *passenger*) – (genet.) denumire utilizată în terminologia ADN recombinat pentru a desemna un fragment de ADN de interes, care este integrat într-o moleculă de ADN vector („vehicul”), în vederea transmiterii la un organism receptor prin clonare.

pasaj – trecerea (transferul) unor agenți infecțioși (virusuri sau microorganisme) din culturile în care s-au dezvoltat în subculturi (într-un mediu nou, în recipiente noi).

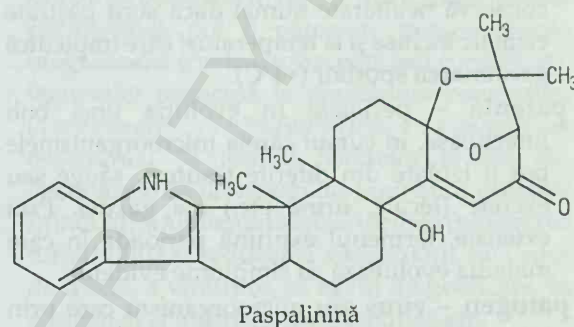
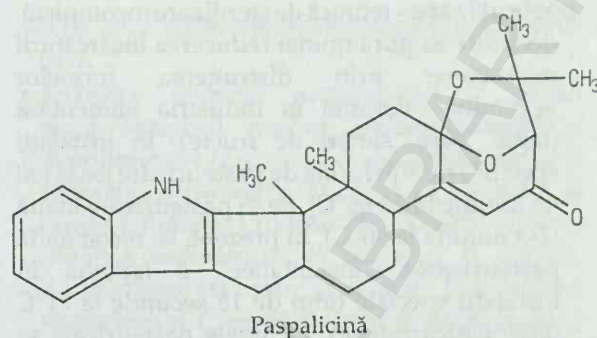
pasaj în serie (E. *serial passage*) – procedeu prin care un agent patogen (virus sau microorganism) dezvoltat într-un mediu de cultură, cultură de țesuturi etc., este transferat succesiv în culturi sau inoculat succesiv (în serie) la aceeași specie animală. Utilizat pentru atenuarea virulenței unui agent patogen în vederea producerii unui vaccin atenuat. Spre exemplu, virusul rabic atenuat prin adaptare la oul embrionat prin subculturi repetate. Prin acest procedeu virusul poate fi adaptat să se replice abundant într-o gazdă în care inițial se dezvoltă doar slab.

Pascal (simbol Pa) – unitate de presiune derivată din SI, egală cu presiunea exercitată de o forță de 1 newton/m². 1 atm = 101,325 kPa.

Pasha – v. RIBONUCLEAZA DRÖSHA.

paspalicine – împreună cu paspalininele, reprezintă alcaloizi micotoxici produși de scleroții de *Claviceps paspali*.

PASTEUR, Louis (1822-1895) – întemeietorul Microbiologiei ca știință, cu studii inițiale de cristalografie și patologia viermilor de mătase.



Demonstrează natura biologică a fermentațiilor („viață fără aer”), faptul că bolile infecțioase sunt rezultatul activității unor microorganisme specifice, stabilește principiile și metodele de atenuare a virulenței agenților patogeni și pune bazele vaccinării (antirabică, anticarbonoasă etc.). Infirmă ipoteza generației spontane a organismelor. Stabilirea unor tehnici de prevenire a degradării diferitelor medii sub acțiunea microorganismelor; v. PASTEURIZARE.

Pasteurella – gen de bacterii Gram-negative (familia Pasteurellaceae) cu celule cocoide sau bacili drepecți colorați bipolar (0,2-0,4 × 0,4-2,0 μm), pleomorfi, uneori cu forme filamentoase. Tulpinile virulente au o capsulă (ACID HIALURONIC). Aerobe, microaerofile, facultativ anaerobe. CHEMOORGANOTROFE, metabolism respirator și fermentativ. Creștere optimă la 37°C. Necesită substanțe organice complexe și factori de creștere; %GC: 40-45. Specia tip: *Pasteurella multocida* cu trei subspecii: *gallicida*, *multocida* și *septica*. Habitat: mucoasa respiratorie a mamiferelor și păsărilor. Patogenitate sporadică pentru om, după inoculare transcutanată (înțepătură sau mușcătură). Patogen pentru păsări, taurine, porcine și iepuri, mai rar la alte specii. Pasteurelozele evoluează frecvent sever, cu septicemii, leziuni în organe, după multiplicare extra- și intranucleară. Alte specii: *P. aerogenes* (comensal în intestine la porcine), *P. gallinarum* (infecții respiratorii la păsări), *P. haemolytica* (pneumonii la bovine și ovine), *P. anatis*, *P. dagmatis*, *P. stomatis* etc.

pasteurizare – tehnică de sterilizare incompletă, deoarece asigură numai reducerea încărcăturii microbiene prin distrugerea formelor vegetative. Folosită în industria alimentară (lapte, bere, sucuri de fructe), în instalații specifice fie sub forma de pasteurizare joasă (30 de minute la 56-66°C), fie ca pasteurizare înaltă (2-3 minute la 90°C). În prezent, se recomandă pasteurizarea „instantanee” a laptelui în instalații speciale timp de 15 secunde la 71°C (*flash pasteurization*). Lichidele pasteurizate se conservă nealterate numai dacă sunt păstrate ermetic închise și la temperaturi care împiedică germinarea sporilor (+4°C).

patentă – perioadă în evoluția unei boli infecțioase, în cursul căreia microorganismele pot fi izolate din diferite țesuturi, sânge sau excrete (fecale, urină etc.) ale gazdei. Prin extensie, termenul exprimă perioada în care maladia evoluează cu simptome evidente.

patogen – virus sau microorganism care prin interacțiune cu gazdele respective – alte organisme – sunt capabile să producă starea de boală. Patogenitatea este un caracter de specie, spre deosebire de virulență care este un caracter de tulpină. MICROORGANISMELE patogene (câteva sute în natură) sunt perfect adaptate pentru a coloniza și a se dezvolta în nișa ecologică reprezentată de gazda lor, uneori specifică și, în același timp, de a competiționa și supraviețui în perioadele de existență în afara gazdelor (în apă, aer, sol, alimente, vectori vii etc.). Caracterul de patogen implică existența în structura lor genetică a unor gene localizate în cromosomi, în plasmide și uneori chiar în genomul unor bacteriofagi, care le permit să infecteze celulele sau organismele-gazdă și să competiționeze cu mecanismele specifice și nespecifice ale imunității, care în mod normal creează un mediu ostil agenților patogeni. Unele microorganisme patogene sunt parazite și facultativ saprofite, deoarece se dezvoltă *in vitro* pe medii organice în laborator. Dar patogenitatea și parazitismul nu sunt proprietăți superpozabile. Microorganisme riguros saprofite (*Clostridium botulinum*), care nu se pot dezvolta în organism, pot fi patogene în mod indirect prin produsele lor toxice; v. PATOGENITATE.

patogeneză (sin. patogenie) – ansamblul proceselor sau mecanismelor care acționează asupra organismelor pentru a determina apariția unei boli.

patogenie – v. PATOGENEZĂ.

patogenitate – capacitatea unui agent infecțios de a determina, în mod natural sau în condiții

experimentale, apariția unui proces infecțios (persistența și multiplicarea „pe” sau „în” organismul gazdei), de obicei decelabil clinic, respectiv capacitatea de a produce boala la o gazdă receptivă. **Caracter de specie** apărut în cursul evoluției ca o însușire potențială, chiar dacă unele tulpini ale speciilor respective nu produc boala decât dacă sunt inoculate în doze foarte mari sau dacă gazda are o rezistență generală diminuată. Determinată de: 1) capacitatea de a pătrunde și de a se localiza în organismul gazdei; 2) multiplicarea în țesuturile acesteia, producerea de toxine și/sau invadarea acesteia; 3) capacitatea de a rezista mecanismelor de apărare ale gazdei sau de a nu determina declanșarea acestora; 4) producerea de leziuni care, adesea, se exteriorizează prin simptome de boală; v. PATOGEN.

patognomonic – semn sau simptom caracteristic sau specific pentru o anumită maladie, a cărui prezență este suficientă pentru a o identifica și a pune un diagnostic.

patotip – denumire nerecomandată pentru un grup de tulpini aparținând unei singure specii care produc aceeași maladie, utilizând o serie de factori de virulență comuni; v. PTOVAR.

patotoxină – substanță toxică sintetizată și eliberată de un microorganism patogen, care interacționează cu metabolismul gazdei.

patovar – taxon infrasubspecific reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeași subspecie, care posedă anumite proprietăți speciale ce afectează una sau mai multe gazde. Denumirea „patotip” nu este recomandată.

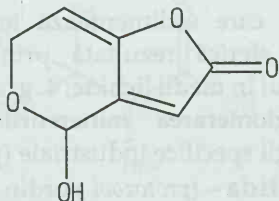
patronim – (*biosistem*.) denumire științifică a unui microorganism derivată de la numele unei persoane (de exemplu, *BORDETELLA*, *RICKETTSIA*, *PASTEURRELLA* etc.).

pattern – termen englez („ceva care trebuie imitat”) cu semnificația de model, plan utilizat pentru producerea anumitor lucruri, modalitate de dispunere a părților sau elementelor în aranjarea unor structuri; lucru care poate fi copiat; v. MATRIȚĂ.

pattern-recognition receptors (PRR) – receptori solubili extracelulari sau asociați cu membranele, prezentați pe suprafața celulelor unor metazoare (METAZOA), care pot recunoaște ca *nonself* structurile moleculare caracteristice („motivele” moleculare) de pe suprafața microorganismelor. Includ mai multe lectine animale de legare a manozei, ficoline, PENTRAXINE, intelectine, RECEPTORII MANOZEI de pe suprafața MACROFAGELOR, receptorii celulelor NK, GALECTINELE, receptorii de complement etc. Mediază o serie de interacțiuni cu

microorganisme, care pot duce la realizarea unor relații de simbioză, comensalism, colonizarea gazdei, recunoașterea patogenilor etc.

patulină – metabolit (lactonă semiacetalică) produs de *Penicillium* spp., *ASPERGILLUS* spp. cu activitate antivirală, antibacteriană, antifungică, antimicotică și cancerigenă, produs în fructe



alterate (mere, pere, struguri etc.) și pe furajele contaminate. Acțiunea micotoxică este mai mare decât cea antibiotică (produce mortalitate la bovine). Inhibă sinteza proteinelor. Patulina produsă de *P. expansum* a fost găsită în suc de mere comercial nefermentat, în care poate fi distrusă sub acțiunea SO_2 sau prin fermentație alcoolică.

PAULING, Linus Carl (1901-1994) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1959) pentru cercetările privind natura legăturilor chimice și aplicațiile acestora la descifrarea structurii substanțelor complexe; cercetări referitoare la structura proteinelor. De asemenea, laureat al premiului Nobel pentru pace (1962).

paxilină – 1. proteină de aderență (68 kDa) a citoscheletului care se leagă de vinculină. Ca răspuns la o serie de stimuli este fosforilată și implicată în adeziunea focală; 2. (micol.) toxină tremorogenă sintetizată de *Penicillium paxilline*, care determină tremurături la șoarece. Produsă de la triptofan și mevalonat; are o structură moleculară de tip alcaloid. Inhibă eliminarea Ca^{2+} dependentă de inozitol-trifosfat; inhibă canalele de K^+ .

„păcatul antigenic original” (E. original antigenic sin) – (imunol.) concepție conform căreia răspunsul imun secundar (de exemplu, producerea mai intensă de anticorpi etc.) este determinat de faptul că limfocitele care au întâlnit un anumit antigen păstrează „amintirea” contactului inițial și reacționează rapid și intens la reîntâlnirile ulterioare cu el (Fazekas de St. Groth, 1966).

pământ de diatomee – v. KIESELGUHR.

pătrundere directă – (micol.) pătrunderea unor fungi patogeni în planta-gazdă, crescând direct „în” sau „prin” celulele epidermice ale gazdei, mai degrabă decât prin stomate.

pb (E. bp) – abreviere uzuală pentru PERECHE DE BAZE.

pectinaze (enzime pectinolitice) – includ două categorii majore: **pectin-esteraze** și **depolimeraze** (grup divers incluzând endo- și exopoligalacturonaze, EC 3.2.1.15, și endo- și exopectatliaze). Produse de bacterii aerobe (*Bacillus mesentericus*, *B. vulgatus*, *B. subtilis*, *B. asterosporus*) sau anaerobe (*Clostridium pectinovorum*, *C. pectinolyticum*, *B. polymyxa* etc.) sau fungi (*ASPERGILLUS* spp.). Microorganismele pectinolitice pot fi patogene pentru plante (degradează fructele proaspete sau conservate, legumele) participă la microbiota rumenului (*Treponema saccharophilum*, *Lachnospira multiparus*), la topitul plantelor textile etc. Pectinazele de la *Aspergillus niger* sunt utilizate în industria alimentară la clarificarea (reducerea turbidității) și reducerea vâscozității sucurilor de fructe, a vinurilor, ca agent de gelificare, în cosmetică și industria farmaceutică etc.

pectine – amestec complex coloidal de galacturonani de origine vegetală, component major al polizaharidelor pectice, solubil în soluții apoase la cald, cu și fără agenți chelatori (EDTA) și în soluții acide la cald. Structură complexă (incluzând unități de acid galacturonic legate $\alpha 1 \rightarrow 4$, ramnogalactourani), asociată cu scurte catene laterale de L-arabinoză și D-galactoză. Polizaharide importante ale peretelui celular mai ales la plantele superioare pot reprezenta până la 1/3 din materia uscată. Unele fructe sunt bogate în pectine. Pectinele pot funcționa ca receptori pe celulele vegetale pentru unii agenți patogeni (*Erwinia carotovora*). Degradate de PECTINAZE.

pectinela – (protozool.) tip de bandă circumferențială care încercuiește unele ciliate, de exemplu, *Didinium*.

Pediococcus – gen de bacterii Gram-pozitive (familia Streptococcaceae) cu celule în formă de coci (diametru 1 μm), imobili, microaerofili, care utilizează glucoza homofermentativ cu producere de acid lactic. Specii: *Pediococcus acidilactici*, *P. dextrinicus*, *P. parvulus*, *P. pentosaceus* ș.a. Rol în alterarea berii, a produselor conservate prin murare etc.

pedogeneză – (ecol. microorg.) procesul de formare a solului, inițiat de dezagregarea rocilor parentale sub acțiunea unor factori fizici sau chimici și a unor activități biologice, cu formarea unor sfărâmături de rocă (REGOLITH) și, ulterior în timp, sub influența organismelor, a climatului și a condițiilor de mediu evoluând spre stadiul de sol. În acest proces un rol esențial revine proceselor de degradare

biochimică a substanțelor organice (resturi vegetale și animale), care duc la producerea de materiale humice ce se amestecă cu compuși minerali rezultați din dezagregarea rocilor.

Pedologie (sin. știința solului) – domeniu al științei care se ocupă cu formarea, caracterizarea mineralogică, textura și structura solului, descrierea orizonturilor genetice, a profilului și clasificarea solurilor, distribuția geografică, evoluția lor, normele de folosire și de ameliorare a fertilității lor etc.

Pedomicrobium – gen de bacterii ovale ($0,4-2,0 \times 0,4-2,5 \mu\text{m}$) sau sferice cu cinci sau mai multe prosteci ($0,15-0,3 \mu\text{m}$ diametru), formate de pe toate laturile celulelor. Mugurii maturi sunt mobili cu un singur flagel. Depun pe celula-mamă și pe hife oxizi de fier și mangan. Aerob, CHEMOORGANOTROF. Prezent în sol și habitate acvatice salmastre. Oligocarbofil. Specia tip: *Pedomicrobium ferrugineum*. Alte specii: *P. americanum*, *P. australicum*, *P. manganicum*.

pedosferă – (ecol. microorg.) component al biosferei reprezentat de sol și organismele asociate cu structura acestuia.

Pedoviridae (Gr. *pes-pedis* = picior) – familie de bacteriofagi cu cap icosaedric (T1) sau octaedric (T5, T7), coadă scurtă, necontractilă și genom ADN (masa moleculară 25×10^6 Da), nepermutat, terminal redundant. Genul: T-impar; „specia” tip: colifag T7; gazda: Enterobacteria.

PEG – v. POLIETILENGLICOL.

Pelagibacter ubique – (ecol. microorg.) bacterie (Alphaproteobacteria) omniprezentă în mediul oceanic, considerată, la un moment dat, a fi cea mai mică celulă autonomă existentă în natură, având cel mai mic genom ($1,3 \text{ Mb}$) descris la o celulă liberă, în care, în stare compactă ocupă aproximativ $1/3$ din volum. Spre deosebire de genomul bacteriilor parazite obligate sau simbiotice care au pierdut de-a lungul evoluției genele implicate în biosinteza unor compuși furnizați direct, ca atare de către gazdă, genomul *P. ubique* codifică sistemele metabolice minimale fundamentale, dar nu conține pseudogene, gene pentru structuri complexe (flageli), nici ADN dobândit prin transfer (de exemplu, profagi) și nici secvențe de ADN necodificatoare. Ar reprezenta o celulă supereficientă, perfect adaptată să domine în mediul oceanic limitat în nutrienți, fiind, probabil, cel mai eficient organism liber al Planetei (25% din viața microbiană; Holden și colab., 2005).

pelagic – v. ZONĂ PELAGICĂ.

pelete (Fr. veche *pelote*; E. *pellet*) – termen polisemantic ce definește: 1. sedimentul concentrat la fundul tubului de centrifugă la sfârșitul centrifugării; 2. particulele mici rotunjite de materie organică sau de dejecții ale zooplanctonului din mări și oceane, în general învelite într-un strat de mucus populat de numeroase bacterii, care se multiplică utilizând materialele nedigerate. Formează o adevărată „ploaie” care sedimentează lent; 3. colonie fungică sferică rezultată prin compactarea miceliului în medii lichide; 4. granule rezultate prin aglomerarea minereurilor, în unele tehnologii specifice industriale (peletizare).

Pelobiontida – (protozool.) ordin de protozoare (subclasa Gymnamoebia, clasa LOBOSEA) având corpul în formă de cilindru gros sau de ovoid alungit monopodial cu flux bidirecțional de citoplasmă. Tipic mononucleate, lipsite de MITOCONDRII. Conțin bacterii endosimbiotice. Nu prezintă flageli, dar au numeroși cili imobili pe suprafață, vizibili numai cu tehnici fine de ultrastructură. Libere în ape dulci cu condiții de microaerofilie, unde se hrănesc în special cu alge. Genul tip: *Pelomyxa*.

Pelodictyon – gen de bacterii fototrofe anoxigenice cu celule ovoide sau bacilare ($0,6-1,2 \times 1,2-2,5 \mu\text{m}$), izolate sau în agregate neregulate ca o rețea (datorită diviziunii ternare), imobile. Conțin bacterioclorofile *c*, *d*, sau *e* și mici cantități de *a* în clorosomi și în membrana citoplasmică. Fototrofe anoxigenice în prezența sulfurilor sau sulfului ca donori de electroni pentru asimilarea CO_2 ; depun globule de sulf extracelular. Prezente în ape stagnante sulfuroase. Specia tip: *Pelodictyon clathratiforme*. Alte specii: *P. phaeum*, *P. phaeoclathratiforme*.

pelogen – care produce mâl sau nămol.

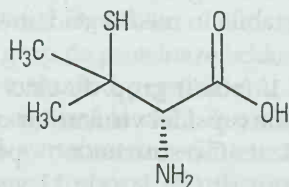
pelopsamic – (ecol. microorg.) habitat natural care conține argilă și nisip.

Pelosigma – gen de bacterii (Gram-nedeterminat – *incertae sedis*) cu celule în formă de S sau filamente subțiri ($0,23-0,35 \times 9,0-30 \mu\text{m}$), aranjate una lângă alta în agregate sigmoide de patru sau multipli de patru celule, menținute de o substanță mucoidă. Multiplicare probabilă prin diviziune transversală a agregatelor și separarea bruscă a agregatelor-fiice. Pot fi mobile. Nu au fost obținute în culturi pure. Prezente „în” și „pe” nămol, în apele dulci și salmastre. Specia tip: *Pelosigma cohnii*.

pelta – (protozool.) organit citoplasmic prezent la protozoarele flagelate, asociat cu extremitatea anterioară a acestora și cu partea anterioară (*capitulum*) a AXOSTILULUI.

penicil (*L. penicillum* = perie, pensulă mică) – (*micol.*) extremitățile conidioforilor ramificați multipli, care poartă lungi catene de CONIDII, la specii de *Penicillium*. Aspectele variate ale acestor structuri sunt utilizate pentru a delimita subgenurile acestui gen POLIFILETIC.

penicilamină (sin. dimetil-cisteină) – produs rezultat din hidroliza acidă a penicilinei,



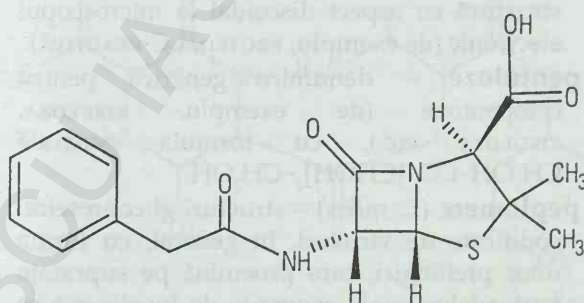
utilizat ca agent chelator, pentru eliminarea unor metale grele (Pb, Cu, Hg) în caz de otrăviri.

penicilin-acilaze (penicilin-amidaze) – enzime (EC 3.5.1.11) care catalizează hidroliza penicilinei la un ACID GRAS și ACID 6-AMINOPENICILIC. Importante în producerea penicinelor de semisinteză. Cea de la *Bacillus sphaericus* (penicilină V-amidaza) este un homotetramer format din 338 de aminoacizi (37,42 kDa) în timp ce penicilină V-aminohidrolaza de la *ESCHERICHIA COLI* este un heterodimer (α , β), format din 846 de aminoacizi (94,54 kDa).

penicilin-amidaze – V. PENICILIN-ACILAZE.

penicilnază – enzimă (EC 3.5.2.6) cu activitate β -lactamazică (β -lactam-hidrolază) răspunzătoare de inactivarea PENICILINEI prin transformare la ACID PENICILOIC. Produsă de mai multe bacterii rezistente la acțiunea antibioticului.

penicilină G (benzil-penicilină) – produs natural de *Penicillium chrysogenum*, care blochează sinteza de PEPTIDOGLICAN la bacteriile Gram-pozitive; efect minor la cele Gram-negative: sinteza peretelui celular implică o reacție esențială de transpeptidare prin care se asigură interconectarea catenelor glican/peptid și prin aceasta rezistența peretelui. Enzimele respective – transpeptidaze – sunt proteine de legare a penicilinei (*Penicillin-Binding Proteins*:



PBP), care sunt blocate de antibiotic. Sinteza peretelui celular continuă, dar moleculele nou-sintetizate nu mai sunt interconectate. Rezistența peretelui nou-format este mult slăbită, are loc eliberarea de AUTOLIZINE care degradează peretele nou format, iar diferența dintre presiunea osmotică din celulă și cea din mediul extern favorizează liza celulelor bacteriene.

penicilină orală – antibiotic complex, acidotolerant alcătuit dintr-un amestec de benzil-penicilină (penicilină G), carbenicilină, meticilină, ampicilină, fenoximetil-penicilină etc. pentru uz parenteral.

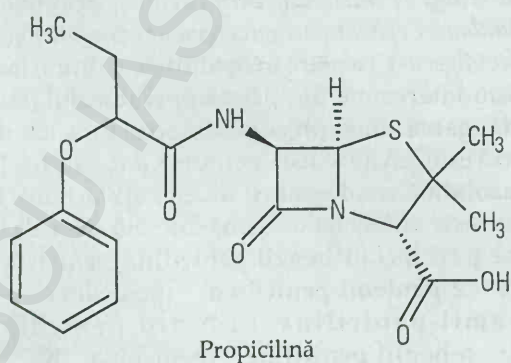
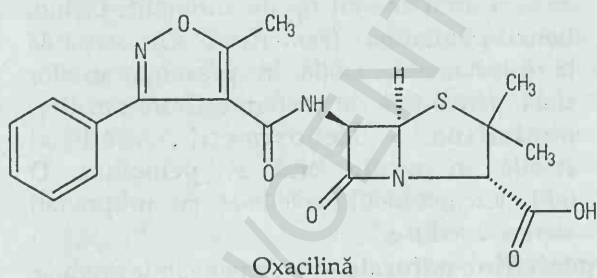
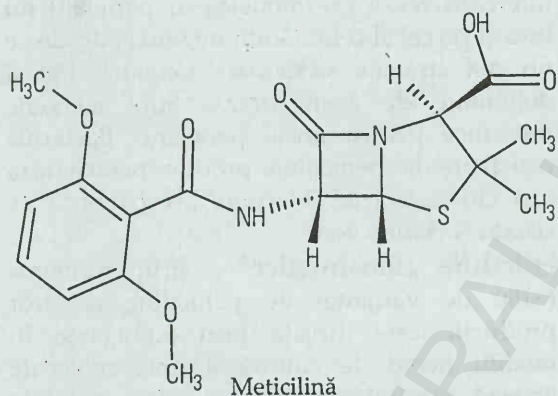
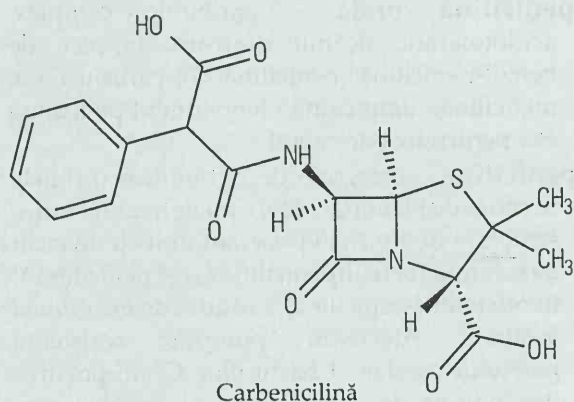
peniciline – categorie de antibiotice (primele descrise de Fleming, 1929) caracterizate printr-o structură de tip ciclu β -lactam unit cu un ciclu tiazolidină (benzil-penicilină G) și penicilină V (fenoximetil-penicilină). Produse de *Penicillium notatum*. Afectează puternic rezistența peretelui celular al bacteriilor Gram-pozitive (legându-se de situsul activ al enzimei care interconectează PEPTIDOGLICANII parietali) nu însă și pe cel al celor Gram-negative, deoarece nu pot străbate MEMBRANA EXTERNĂ. Pot fi degradate de PENICILINAZĂ. Sunt alergene puternice pentru unele persoane. Bacteriile rezistente la penicilină produc penicilnază care clivează ciclul β -lactam; V. PROTEINELE DE LEGARE A PENICILINEI.

peniciline „biosintetice” – grup numeros (>100 de variante) de peniciline a căror producție este dirijată prin adăugarea în mediul lichid de cultură a unei molecule (catenă laterală-precursor), care permite sinteza unui anumit tip de antibiotic. Includ: **benzil-penicilina** (PENICILINA G) sensibilă la β -lactamază, labilă în prezența acizilor slabi, activă față de bacteriile Gram-pozitive, **penicilina V** (fenoximetil-penicilina) stabilă în mediu acid și **penicilina O** (alil-mercaptometil-penicilina) cu proprietăți alergene reduse.

peniciline naturale – tip de peniciline produse de fungi (*Penicillium chrysogenum*, *Aspergillus nidulans*, *Cephalosporium acremonium*, *Streptomyces clavuligerus*), ca atare în mediul de cultură, fără nicio intervenție din partea operatorului (fără adăugarea unor precursori). Structura lor de bază este cea de ACID 6-AMINOPENICILANIC (ciclu tiazolidină condensat cu un ciclu β -lactam), la care este adăugată o catenă laterală (N-acil) în poziția 6. Includ: **benzil-penicilina** (PENICILINA G), **2-pentenil-penicilina** (penicilina F), **n-amil-penicilina** (dihidro-penicilina F), **n-heptil-penicilina** (penicilina K) și

p-hidroxi-penicilina (penicilina X); dintre acestea numai penicilina G este utilizată în terapeutică.

peniciline semisintetice – rezultat al asocierii proceselor „fermentative” cu cele chimice, care vizează extinderea spectrului de activitate la unele bacterii Gram-negative, prin cuplarea ACIDULUI 6-AMINOPENICILANIC, obținut prin clivarea chimică sau enzimatică a penicilinei G,



cu o altă catenă laterală. Includ: 1) **propicilina** (stabilă în mediu acid; sensibilă la β -lactamază); 2) **meticilina** (stabilă în mediu acid; rezistentă la β -lactamază); 3) **oxacilina** (rezistentă în mediu acid și la β -lactamază); 4) **ampicilina** (spectru de activitate lărgit include bacteriile Gram-negative; stabilă în mediu acid, sensibilă la β -lactamază); 5) **carbenicilina** (spectru de activitate lărgit, include *Pseudomonas aeruginosa*; stabilă în mediu acid; ineficientă pe cale orală).

pentamer – 1. (*virol.*) grup de cinci unități de construcție ale capsidei virusurilor cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. CAPSOMERELE pentamerice (PENTONI) sunt situate la cele 12 vertexuri ale icosaedrului. La unele virusuri (*Adenovirus*) au o structură complexă, fiind formate dintr-o subunitate bazală inclavată în capsidă și o prelungire fină (fibra) terminată cu un „buton”; 2. oligomer format din cinci monomeri.

pentaxine – V. PENTRAXINE.

pentitol – POLIOL (alditol) cu cinci atomi de carbon (de exemplu: ARABITOL, XILITOL, RIBITOL). Utilizați de mai multe specii de bacterii (*Lactobacillus* spp.) și de unele levuri.

penton – CAPSOMERE alcătuite din cinci subunități structurale, situate la cele 12 vârfuri ale icosaedrului, înconjurate de HEXONI peripentonali. Uneori, au o structură complexă (*Adenovirus*).

pentozan – polizaharid format din pentoze (de exemplu, XILAN). Prin hidroliză eliberează numai PENTOZE.

pentoze – glucide cu cinci atomi de carbon (formula generală $C_5H_{10}O_5$). Includ: ALDOPENTOZE cu formula generală $CH_2OH-(CHOH)_3-CHO$ (ARABINOZA, RIBOZA și XILOZA) și CETOPENTOZE (PENTULOZE) cu formula generală $CH_2OH-CO-[CHOH]_2-CH_2OH$ (RIBULOZA și XILULOZA). Reprezintă nutrienți pentru bacterii și fungi, după încorporare cu ajutorul permeazelor specifice sau al sistemului fosfotransferazelor.

pentraxine (sin. pentaxine) – familie de proteine plasmatică, alcătuite din cinci subunități globulare identice, legate necovalent, într-o structură cu aspect discoidal la microscopul electronic (de exemplu, PROTEINA C-REACTIVĂ).

pentuloze – denumire generică pentru cetopentoze (de exemplu, RIBULOZA, XILULOZA etc.), cu formula generală $CH_2OH-CO-[CHOH]_2-CH_2OH$.

peplomere (*E. spikes*) – structuri glicoproteice, codificate de virusuri, în general, cu forma unor prelungiri, care proemină pe suprafața particulelor virale acoperite de înveliș extern

Includ: IMUNOFILINA, CICLOFILINA și receptorul pentru proteinele de legare FK506.

peptidil-transferază – denumire alternativă pentru TRANSPEPTIDAZĂ (EC 2.3.2.12), proteinază prezentă la bacterii, cu activitate localizată la nivelul subunității mari (50S) a ribosomilor și care implică participarea proteinelor ribosomale: L2, L3, L4, L15, L16 și a ARNr 23S. Catalizează reacții de TRANSPEPTIDARE, în cursul fazei de creștere (alungire) a catenei polipeptidice (în sinteza proteinelor), prin formarea unei LEGĂTURI PEPTIDICE între gruparea carboxi-terminală a catenei în curs de formare și gruparea amino a unui complex aminoacil-ARNt:

peptidil-ARNt₁ + aminoacil-ARNt₂

Rol în sinteza PEPTIDOGLICANULUI din peretele celular bacterian; v. TRANSPEPTIDAZE.

peptid leader – v. PEPTID SEMNAL.

peptidoglican (sin. mureină; mucopeptid; mucocomplex; glucoz-aminopeptid) – moleculă complexă gigantă, cu aspect de rețea goală (sacul mureinic) cu „ochiuri” mici ce reprezintă structura rigidă de rezistență a peretelui celular la bacterii. Absentă la Archaea și la Eucarya. Formată din catene heteropolizaharidice lineare (unități repetate alternativ de N-acetil-glucozamină și acid muramic) legate β1→4, interconectate de punți tetrapeptidice ce conțin un număr limitat de aminoacizi (L-alanină, D-alanină, acid D-glutamic) și lizină sau ornitină la bacteriile Gram-pozitive sau acid D-diaminopimelic la bacteriile Gram-negative (fig. P4). Prezența D-alaninei și acidului D-glutamic este neobișnuită la bacterii. Deși legăturile glicozidice care leagă catenele de glicani sunt foarte puternice, ele nu pot asigura rigiditatea sacului mureinic în toate direcțiile. Aceasta este completată prin interconectările dintre aminoacizi, a căror natură și număr variază în funcție de specia bacteriană. În general, rigiditatea este cu atât mai mare cu cât gradul de interconectare este mai ridicat. În funcție de natura și numărul lor există ~100 de tipuri diferite de peptidoglican, care la bacteriile Gram-pozitive formează ~90% din structura peretelui celular (~20 de straturi), iar la Gram-negative 10% (un singur strat molecular situat între membrana plasmatică și membrana externă de care este legat prin LIPOPROTEINA BRAUN). Peptidoglicanul parietal conferă bacteriilor proprietăți esențiale, funcționând ca un corset rigid ce susține din punct de vedere mecanic întreaga arhitectură celulară, determină forma acestora, protecția față de șocul osmotic și rezistența la presiunea

internă mare (5-6 atm la *ESCHERICHIA COLI*, 20-30 atm la *Staphylococcus aureus*); participă la creșterea și diviziunea celulară etc. (fig. P4).

peptidoglican-hidrolaze – clasă de enzime bacteriene care desfac legăturile moleculare din catenele vechi ale moleculelor de PEPTIDOGLICAN, generând noi situsuri de inserție de care se leagă noi subunități ce asigură reînnoirea, creșterea peretelui celular și diviziunea bacteriană. Activitatea lor trebuie riguros coordonată pentru a împiedica AUTOLIZA, mai ales la bacteriile Gram-negative al căror peptidoglican conține un singur strat glicanic și la care procesul de rupere a legăturilor, necesar pentru inserția de material nou în structura închisă covalent, poate periclita integritatea acestuia.

peptid semnal (sin. peptid leader; secvență semnal) – secvență de 16-26 de aminoacizi prezenți în regiunea N-terminală a proteinelor destinate transportului prin reticulul endoplasmic sau prin membrana celulară. Prezența sa în structura precursorilor acestor proteine (PRE-PROTEINE) indică „mecanismelor celulare” că urmează a fi exportate sau secretate (IPOTEZA SEMNAL). Conțin o secvență de cel puțin 8 aminoacizi predominant hidrofobi, care favorizează activitatea enzimei de translocare în stratul hidrofob al membranei celulare, și un situs specific de clivare care permite SEMNALAZEI (semnal-peptidazei) să îl elimine, în așa fel încât este absent din proteinele funcționale „mature”; v. SECVENȚĂ SEMNAL.

peptonă – amestec de produși solubili rezultați din hidroliza enzimatică sau acidă a materialelor proteice (extract de carne, CAZEINĂ, țesuturi vegetale etc.). Conține un amestec nedefinit de polipeptide și aminoacizi, factori de creștere etc. Cele vegetale (soia) au un conținut mai mare de glucide. Produse industriale și prezentate în formă deshidratată sunt utilizate în compoziția mediilor de cultură ca atare sau cu adăugare de zahăruri sau extract de levuri (*yeast extract*). În funcție de natura enzimelor utilizate sunt prezente ca: **peptone pepsică**, **tripsică**, **pancreatică** (prin acțiunea pancreatinei), **papainică**.

peptonizare – conversia materialelor proteice (extract de carne, țesuturi vegetale) la PEPTONĂ.

per os (L = pe gură) termen folosit pentru a indica administrarea unui medicament pe cale orală.

Peranema – (protozool.) gen de euglenoide flagelate (subordinul Heteronematina; ordinul Euglenida), incolore, heterotrofe, având organite specializate două bastonașe turtite,

paralele (*pharyngeal rods*) pentru ingestia prăzii (fixare, retracție, înglobare în vacuola de digestie) sau pentru perforarea prăzii mai mari cu acces la conținutul acesteia. Prezintă doi flageli, cel anterior drept, cu mișcări de răsucire sau smucituri bruște limitate la extremități, care determină mobilitate prin alunecare. Utilizează ca hrană alte protozoare și alge unicelulare.

percolare (L. *percolare* = a trece, a filtra) – trecerea treptată a unui lichid prin spații mici sau substraturi poroase (roci poroase, pat de nisip etc.).

pereche de baze (abrev. pb; E. *base pair*: bp) – proprietate fundamentală a acizilor nucleici dublu-catenari, constând în capacitatea a două baze (nucleotide) complementare, situate pe catene diferite de a forma perechi, legate

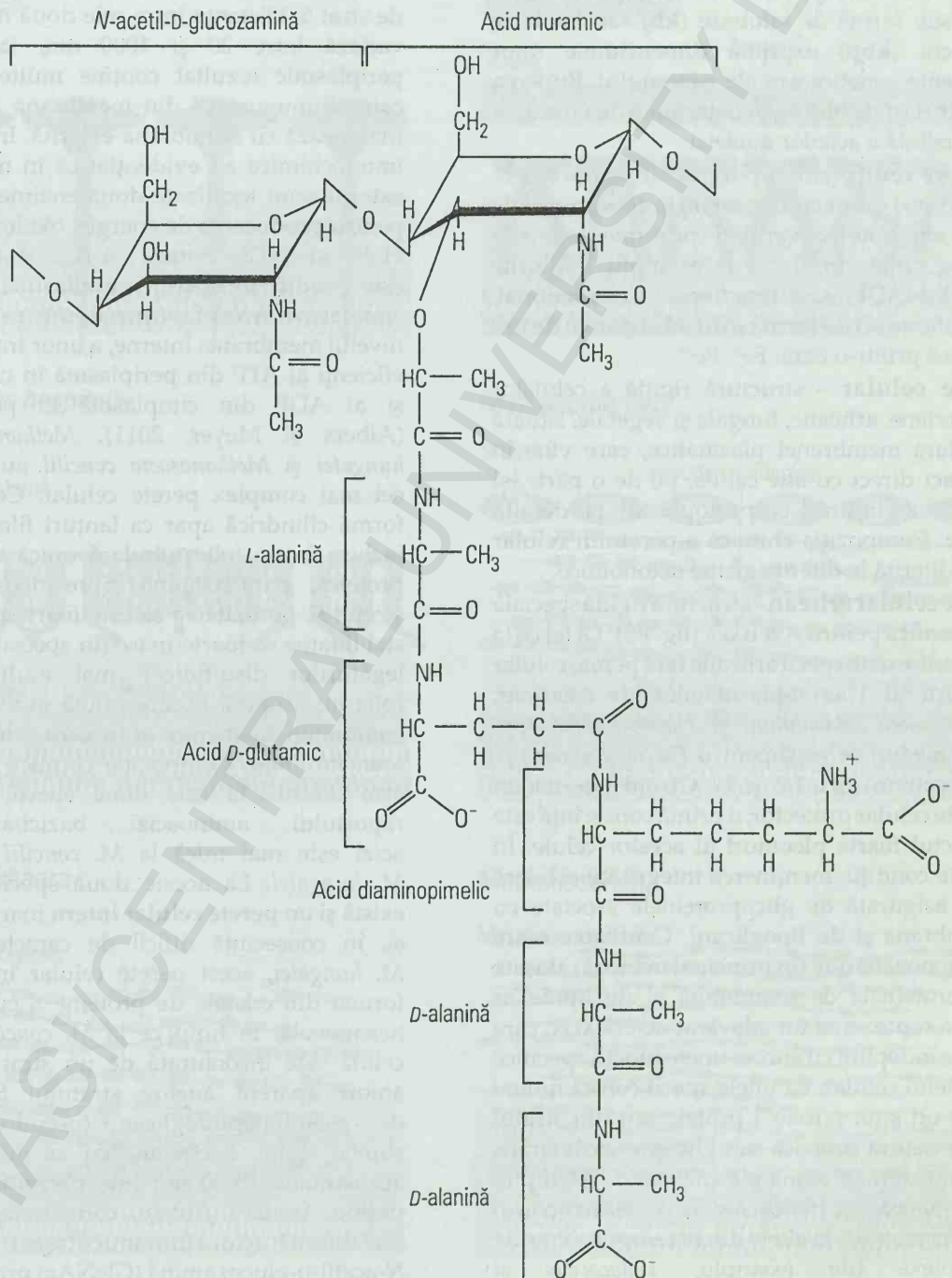


Fig. P4. Molecula de peptidoglican este unitatea de bază în construcția peretelui celular bacterian. Partea glucidică constă din *N*-acetyl-D-glucosamină și acid muramic, iar partea peptidică din cinci aminoacizi: D-alanină (două molecule), L-alanină, acid D-diaminopimelic și acid D-glutamic; la bacteriile Gram-pozitive, acidul D-diaminopimelic este înlocuit cu lizină sau ornitină.

după regula A=T, C=G (Watson și Crick, 1953) în ADN, respectiv U=A, C=G în cazul ARN d.c. al unor virusuri. O pereche clasică are întotdeauna o purină și o pirimidină, reunite prin două legături de hidrogen, în cazul A=T și, respectiv trei legături de hidrogen în perechea G=C. Formarea perechilor de baze asigură menținerea configurației dublu-catenare a acizilor nucleici și secvența informației genetice în genomul respectiv. Numărul pb ca atare sau sub formă de kilobaze (kb) sau kilobaze perechi (kbp) exprimă dimensiunile unor secvențe genetice sau ale genomului. Ruperea legăturilor de hidrogen determină denaturarea reversibilă a acizilor nucleici.

pereche redox (sin. cuplu de oxidoreducere; E. *redox pair*) – termenul se referă la două molecule sau ioni interconvertibili prin pierdere sau câștig de electroni ca, de exemplu, cuplurile NAD^+/NADH sau feric/feros. Convențional, inițial este scrisă forma oxidată separată de cea redusă printr-o bară: $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$.

perete celular – structură rigidă a celulelor bacteriene, arheane, fungale și vegetale, situată în afara membranei plasmatică, care vine în contact direct cu alte celule, pe de o parte, și în contact indirect cu protoplastul, pe de altă parte. Compoziția chimică a peretelui celular este diferită la diferite grupe taxonomice.

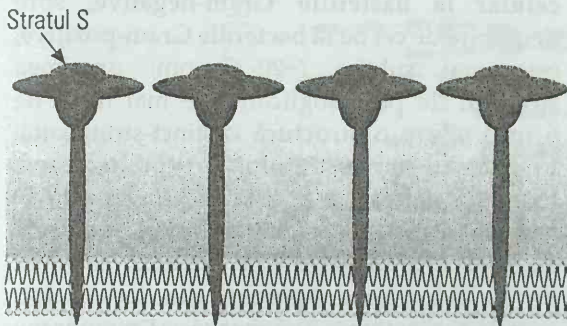
perete celular arhean – structură rigidă specială și specifică pentru ARCHAEA (fig. P5). La fel ca la bacterii, există specii arheane fără perete celular în ordinul Thermoplasmatales, de exemplu, *Ferroplasma acidophilum* și *Thermoplasma* spp. Deși mediul de viață pentru *Thermoplasma* spp. este extrem (pH 1-2 și 60°C), nu posedă un perete celular protector; o primă consecință este aspectul foarte pleomorf al acestor celule. În aceste condiții, menținerea integrității celulare este asigurată de glicoproteinele asociate cu membrana și de lipoglicani. Cantitatea mare de monozaharide (în principal manoză) atașate de proteinele de membrană și de lipide ar putea reprezenta un adevărat GLICOCALIX, care poate îndeplini cu succes unele funcții specifice peretelui celular. La unele specii constă numai dintr-un strat („folie”) proteic sau din stratul S (de natură proteică sau glicoproteică) strâns asociat cu membrana plasmatică (de exemplu, *Desulfurococcus*, *Halobacterium*, *Methanococcus* și *Thermoproteus*), la altele din heteropolizaharide complexe (de exemplu, *Halococcus* și *Methanosarcina*), PSEUDOPEPTIDOGLICAN (*Methanobacterium* și *Methanobrevibacter*) sau **metanocondroitină**. Unele specii ale genurilor *Thermoplasma*, *Halococcus*, *Methanobrevibacter*,

Natronococcus, *Methanosphaera*, *Ignicoccus* și specia *Thermosphaera aggregans* nu au strat S. De exemplu, *Ignicoccus* spp. este singura specie arheană care posedă două membrane (membrana externă și membrana internă) și nu are strat S. Membrana externă este un dublu-strat asimetric care conține proteina Ihomp-1 (*Ignicoccus hospitalis* outer membrane protein 1), o proteină de 6 kDa care formează complexe mari stabile cu funcțiile de porină și de strat S. Distanța între cele două membrane variază între 20 și 1000 nm, iar spațiul periplasmic rezultat conține multe vezicule care „înmușuresc” din membrana internă și fuzionează cu membrana externă. Investigații imunochimice au evidențiat că în membrana externă sunt localizate două enzime esențiale pentru producerea de energie: oxidoreductaza H_2S^0 și ATP sintaza A_1A_0 . Astfel, ATP este produs în spațiul periplasmic și nu în citoplasmă. Acest fapt presupune existența, la nivelul membranei interne, a unor transportori eficienți ai ATP din periplasmă în citoplasmă și ai ADP din citoplasmă în periplasmă (Albers și Meyer, 2011). *Methanospirillum hungatei* și *Methanosaeta concilii* au probabil cel mai complex perete celular. Celulele de formă cilindrică apar ca lanțuri filamentoase incluse într-o folie tubulară unică de natură proteică, paracristalină. Spre deosebire de stratul S, porozitatea sa este foarte redusă iar stabilitatea sa foarte mare (în special, datorită legăturilor disulfidice); mai mult, această folie nu acoperă fiecare celulă individuală ci comunități filamentoase în care celulele sunt aranjate liniar. Compoziția chimică a „foliei” este diferită la cele două specii: valoarea raportului aminoacizi bazici/aminoacizi acizi este mai mică la *M. concilii* decât la *M. hungatei*. La aceste două specii arheane există și un **perete celular intern** foarte instabil și, în consecință dificil de caracterizat. La *M. hungatei*, acest perete celular intern este format din cristale de proteine S cu simetrie hexagonală, în timp ce la *M. concilii* fiecare celulă este înconjurată de un strat granular amorf aparent analog stratului S. Stratul de pseudopeptidoglican (pseudomureină), similar celui bacterian, cu o grosime de aproximativ 15-20 nm este prezent la foarte puține Archaea. Totuși, compoziția chimică este diferită: acidul muramic atașat covalent de N-acetil-D-glucosamină (GlcNAc) prin legături $\beta 1 \rightarrow 4$ este înlocuit în pseudomureină cu acid N-acetil-1-talosaminuronic atașat covalent de GlcNAc prin legături $\beta 1 \rightarrow 3$; de asemenea, punțile de aminoacizi, formate frecvent din trei

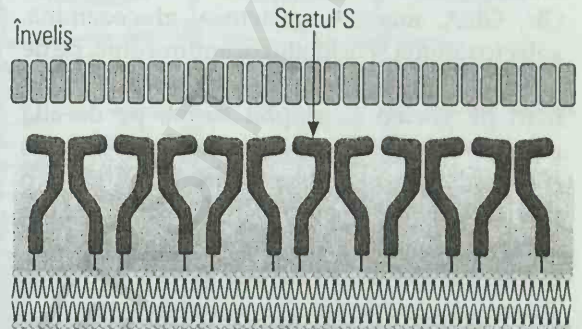
aminoacizi (Glu, Ala și Lys), nu conțin izomeri optici D. **Metanocondroitina**, un polimer fibrilar având ca unitate de bază un trimer: două *N*-acetil-D-galactozamine (GalNAc) și un acid glucuronic (GlcA,) este sintetizată numai de celulele agregate de *Methanosarcina* spp. și nu și de celulele izolate. Deși similară cu condroitin-sulfatii de la vertebrate, metanocondroitina se deosebește prin raportul

molar GalNAc/GlcA (2/1 față de 1/1 în condroitină) și prin faptul că nu conține grupări sulfat. La *Natronococcus occultus* (specie arheană puternic alcalofilă – pH 9,5-10 – și halofilă – săruri 3,5 M) peretele celular este un polimer glutaminil-glicanic, în compoziția căruia intră γ -glutamină și oligozaharide într-un raport molar de 1/1; de un lanț de poli- γ -glutamină (aproximativ 60 de monomeri) se atașează

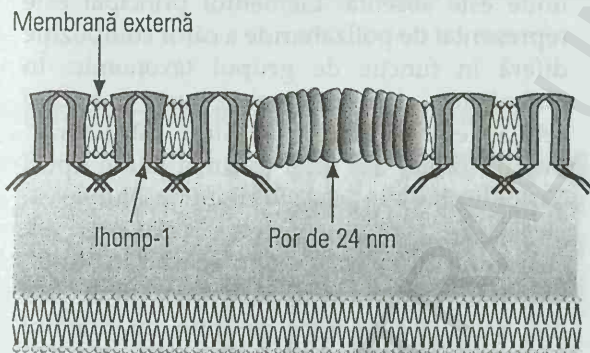
Sulfolobales



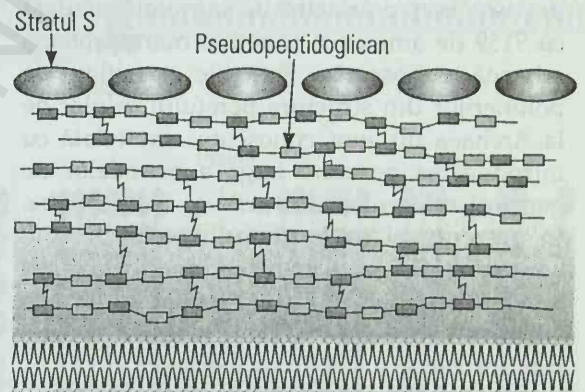
Methanospirillum



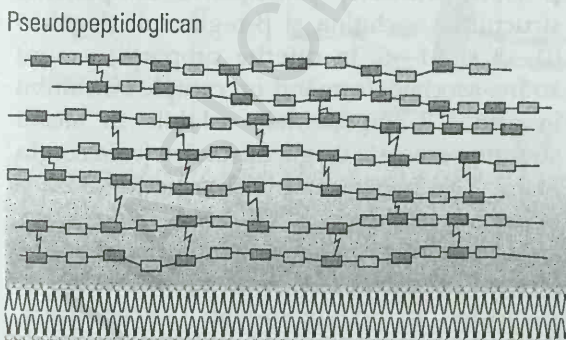
Ignioccus hospitalis



Methanothermus



Methanosphaera



Methanosarcina

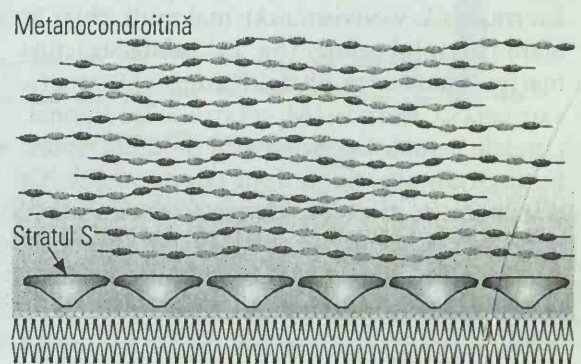


Fig. P5. Reprezentare schematică a peretelui celular la diferite Archaea: *Sulfolobales*, *Methanospirillum*, *Ignioccus hospitalis*, *Methanothermus*, *Methanosphaera* și *Methanosarcina*; Ithomp-1: *Ignioccus hospitalis* outer membrane protein 1 (după Albers și Meyer, 2011).

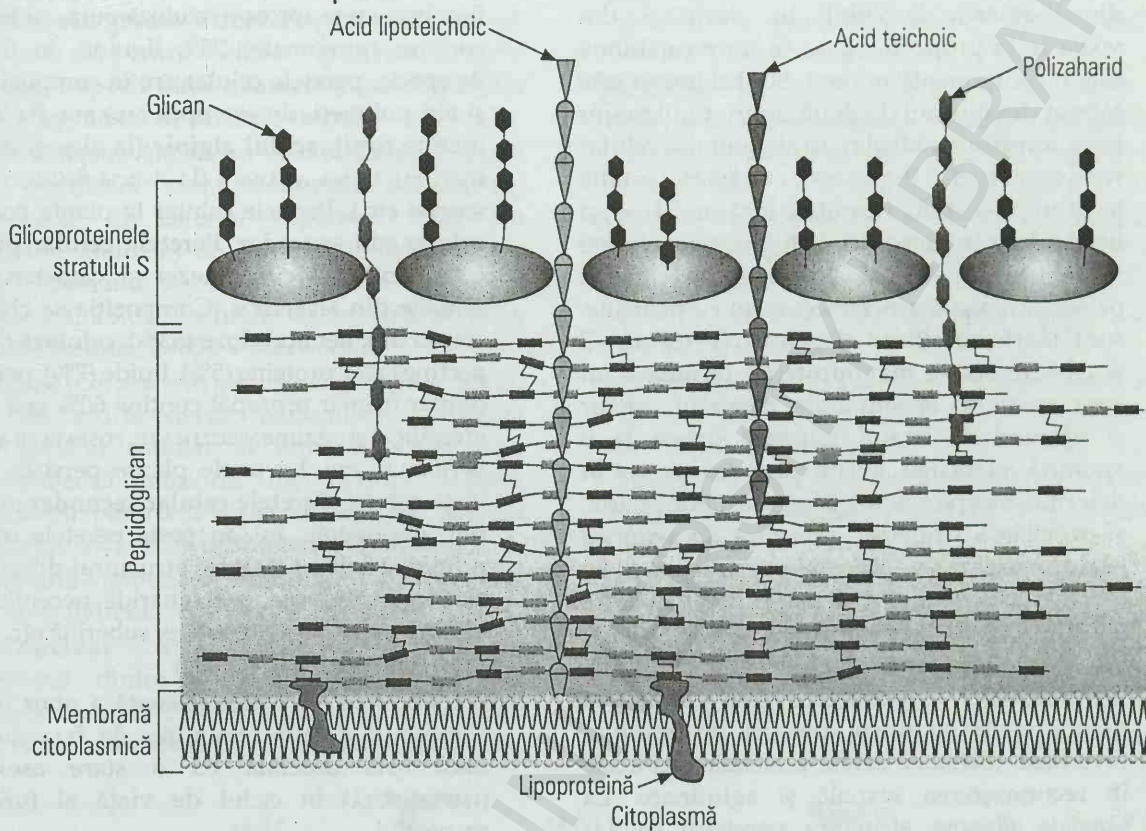
covalent două tipuri de oligozaharide (glicani): 1) un pentamer de GlcNAc legat $\alpha 1 \rightarrow 3$ (prin extremitatea reducătoare) de un pentamer de acid galacturonic (GalA); 2) un dimer de GalNAc ($\beta 1 \rightarrow 3$) legat $\alpha 1 \rightarrow 4$ (prin extremitatea sa nereducătoare) de un dimer de glucoză (Glc). Altă specie extrem-halofilă, *Halococcus morrhuae*, posedă un înveliș rigid ca un strat omogen cu o grosime de 50-60 nm, format din heteropolizaharidecufoartemultegrupărisulfat atașate covalent; în compoziția sa intră: GalA, Glc, GlcA, manoză, galactoză, glucozamină, galactozamină și acid glucozaminuronic, pe de o parte, aminozaharide N-acetilate și cantități mari de glicină și grupări sulfat, pe de altă parte. Interesantă este și specia extrem-halofilă *Haloquadratum walsbyi* care posedă o morfologie neobișnuită de pătrat foarte subțire ($2,0 \times 2,0 \times 0,2 \mu\text{m}$) și un strat S tipic înconjurat de o capsulă de poli- γ -glutamat. Tolează condiții în care activitatea apei (a_w) este foarte scăzută, dar și concentrații mari de săruri (de exemplu, MgCl_2 2 M). Probabil, toleranța la săruri se datorează prezenței HALOMUCINEI, o proteină de suprafață celulară cu 9159 de aminocizi (cea mai mare proteină arheană cunoscută). Funcțiile specifice ale polimerilor din structura peretelui celular de la Archaea nu sunt cunoscute, dar odată cu introducerea pe scară largă a metodelor de genetică moleculară lucrurile se vor schimba. În prezent, cel puțin pentru speciile la care acești polimeri sunt singurele componente ale peretelui celular, se poate specula implicarea acestora în menținerea morfologiei celulare, osmoprotecție și stabilitate mecanică.

perete celular bacterian – majoritatea bacteriilor au perete celular (o excepție este genul *Mycoplasma*) care este o țintă terapeutică pentru anumite antibiotice (ANTIBIOTICE β -LACTAMICE, BACITRACINĂ, VANCOMICINĂ); mai mult, chiar în afara peretelui celular (fig. P6) există structuri mai mult sau mai puțin rigide cum ar fi: CAPSULA BACTERIANĂ, PROTEINA M, STRATUL S. Tradițional, peretele celular bacterian este de două tipuri: tipul Gram-negativ și tipul Gram-pozitiv. La cianobacterii, deși considerate Gram-negative, peretele celular are proprietăți de la ambele tipuri. La microscopul electronic, **peretele celular al bacteriilor Gram-pozitive** apare foarte omogen și are o grosime de 30-50 nm; numai PEPTIDOGLICANUL are aproximativ 20-40 nm. Pe lângă peptidoglican, peretele celular mai conține: ACIZI TEICHOICI, ACIZI TEICHURONICI, lipide (de exemplu, la *Mycobacterium*), glucide de tipul substanței C (de la *Streptococcus*). Unii

compuși, de exemplu, acizii lipoteichoici, sunt strâns-asociați cu peretele celular, dar nu legați covalent. Interesant este și faptul că peretele celular la *Streptomyces*, dar și la o specie de *Corynebacterium*, posedă un canal hidrofil care îl traversează. Compoziția chimică precisă poate varia în funcție de condițiile de creștere și dezvoltare, dar și de maturitatea peretelui celular. Astfel, la *Bacillus* spp. prezența acizilor teichoici și/sau teichuronici este influențată de cantitatea de fosfat din mediu. **Peretele celular la bacteriile Gram-negative**, spre deosebire de cel de la bacteriile Gram-pozitive, este mai subțire (~20-25 nm; grosimea stratului de peptidoglican este mai mică de 6 nm) și are o structură distinct-stratificată. În afara „monostratului” peptidoglicanic (cum s-a sugerat că ar fi la *Escherichia coli*) se află MEMBRANA EXTERNĂ ale cărei molecule de LIPOPROTEINE BRAUN se atașează covalent de peptidoglican. Aparent, din loc în loc, membrana externă fuzionează cu membrana plasmatică și formează situsuri de adeziune.

perete celular fungic – structură prezentă la aproape toți fungii, cu excepția *Coelomomyces* unde este absentă. Elementul principal este reprezentat de polizaharide a căror compoziție diferă în funcție de grupul taxonomic. În majoritatea cazurilor, arhitectura peretelui celular este similară: un strat „structural” intern (format din unul sau mai multe tipuri de polizaharide microfibrilare insolubile în alcalii, de exemplu, CHITINĂ, CELULOZĂ, alți β -glucani) și un strat extern solubil în alcalii. Diferitele componente sunt mai mult sau mai puțin legate între ele prin intermediul legăturilor de hidrogen, ionice și/sau covalente. De asemenea, peretele celular fungic este înconjurat de o capsulă mucilaginoasă. La **fungii miceliali** (ascomicete, basidiomicete și chitridiomicete) principalele componente structurale – chitina și β -D-glucanii (legături $\beta 1 \rightarrow 3$ și $\beta 1 \rightarrow 6$, în diferite proporții) – sunt strâns-asociate, formând un complex insolubil în alcalii. Componentele solubile în alcalii sunt reprezentate de glicoproteine (care conțin manoză și/sau galactoză la ascomicete, xiloză și manoză la basidiomicete) și de $\alpha 1 \rightarrow 3$ -D-glucani. La **zigomicete**, peretele celular nu conține glucani ci numai CHITOSAN strâns-asociat cu polifosfați și poliglucuronați. La **oomicete**, celuloza și D-glucanii (legături $\beta 1 \rightarrow 3$ și/sau $\beta 1 \rightarrow 6$) sunt componentele principale. Totuși, la unele specii din ordinele Leptomitales, Peronosporales și Saprolegniales, dar și din clasa Hyphochytriomycetes, pereții celulari

Peretele celular la bacterii Gram-pozitive



Peretele celular la bacterii Gram-negative

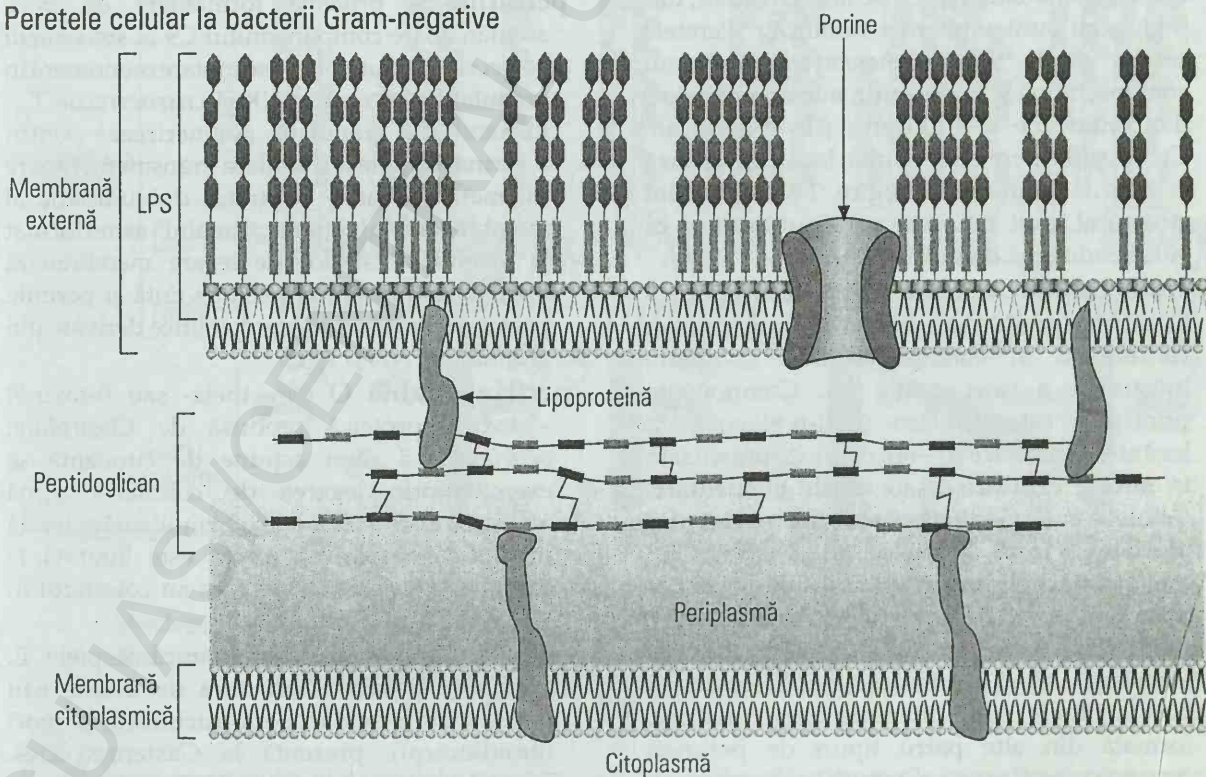


Fig. P6. Reprezentare schematică a peretelui celular la bacteriile Gram-pozitive și la bacteriile Gram-negative; LPS: lipopolizaharid (după Albers și Meyer, 2011).

conțin celuloză și chitină. La *Saccharomyces cerevisiae* peretele celular constă în principal din β -glucani insolubili în alcalii și din MANANI, în proporții egale, în timp ce chitina este o componentă minoră. Stratul intern este format din glucani de două tipuri: tipul **major** (care constituie cadrul rigid al peretelui celular reprezentat de β -glucani cu foarte multe legături $\beta 1 \rightarrow 3$ și foarte puține legături $\beta 1 \rightarrow 6$) și tipul **minor** (reprezentat de β -glucani cu foarte multe legături $\beta 1 \rightarrow 6$ și foarte puține legături $\beta 1 \rightarrow 3$). Mananii, asociați covalent cu proteine, sunt foarte ramificați (legături $\alpha 1 \rightarrow 6$, $\alpha 1 \rightarrow 2$ și $\alpha 1 \rightarrow 3$); aceste **manoproteine** formează un strat continuu la suprafața peretelui celular și pătrund în stratul glucanic intern la o anumită adâncime, având probabil un rol în determinarea porozității peretelui, pe de o parte, și protejarea structurii glucanice de acțiunea β -glucanazelor (de exemplu, ZIMOLIAZA), pe de altă parte. Manoproteinele sunt legate între ele, dar și cu β -glucanii prin legături covalente (LEGĂTURI DISULFIDICE), legături de hidrogen și legături ionice. De asemenea, sunt prezente și manoproteine cu funcții specifice, de exemplu: invertază, fosfatază acidă, molecule implicate în recunoașterea sexuală și aglutinare. La *Candida albicans*, structura peretelui celular este asemănătoare cu cea de la *S. cerevisiae*, dar β -glucanii sunt mult mai ramificați. Peretele celular de la *Schizosaccharomyces pombe* nu conține chitină și foarte puțin manan sau deloc, dar conține $\alpha 1 \rightarrow 3$ -d-glucan și $\beta 1 \rightarrow 3$ -d-glucan. Compoziția peretelui celular la fungi variază la diferite forme morfologice. Pe lângă rolul structural, unii polimeri pot fi utilizați și ca sursă endogenă de nutrienți.

perete celular vegetal – structură specială la plante, produs al metabolismului celular, considerată în condiții naturale ca parte integrantă a unei celule vii. Componenta principală este celuloza (poli-D-glucoză cu legături glicozidice $\beta 1 \rightarrow 4$), care este organizată în micle celulozice sau fibrile elementare. Celuloza amorfă sau paracristalină rezultă prin asocierea a 15-25 de micle, dând naștere la o microfibrilă celulozică. Prin asocierea a 250 de microfibrile ia naștere o fibrilă celulozică (vizibilă la microscopul optic), iar 1500 de fibrile formează o fibră celulozică (vizibilă cu ochiul liber). Fibrilele sunt integrate într-o matrice, formată din alte patru tipuri de polimeri (HEMICELULOZE, PECTINE, LIGNINĂ și EXTENSINE). Peretele celular de la plante poate fi comparat structural cu betonul armat, în care fibrele de celuloză sunt barele de oțel, iar matricea

betonul, dar și funcțional prin rezistența la forțe și presiuni fizice extraordinare (Andrei, 2009). Bumbacul este aproape celuloză pură, iar lemnul conține aproximativ 25% lignină. În funcție de specie, peretele celular are în compoziția sa și alți polimeri, de exemplu, AGARUL (la algele marine roșii), acidul alginic (la alge și ierburi marine), GUMA ARABICĂ (la *Acacia fistula*, *Acacia senegal* etc.). Peretele celular la plante poate fi primar sau secundar. **Peretele celular primar** este rezultatul citochinezei și caracterizează celulele din MERISTEM. Compoziția sa chimică constă din: hemiceluloze (53%), celuloză (30%), pectine (5%), proteine (5%), lipide (7%); peretele celular primar proaspăt conține 60% apă. S-au identificat și enzime: PECTINAZE, FOSFATAZE ACIDE, INVERTAZE etc. La unele plante persistă toată viața celulei. **Peretele celular secundar** rezultă prin depunerea, în sau peste peretele celular primar, a unor substanțe structural diferite de cele deja prezente: polizaharide necelulozice, lignină, substanțe cuticulare, suberină etc.

perete transversal – v. SEPT.

perfectă – (micol.) stare sexuală a unor fungi. Cunoscută și sub denumirea de TELEOMORFĂ, dacă este asociată cu o stare asexuată (IMPERFECTĂ) în ciclul de viață al fungilor respectivi.

perforină – proteină formatoare de pori, asemănătoare componentului C9 al SISTEMULUI COMPLEMENT. Sunt produse în stare monomerică în granulațiile CELULELOR NK și LIMFOCITELOR T_{CL} . Eliberate din granulații, polimerizează pentru a forma complexe tubulare transmembranare (diametru 15 nm), în stratul dublu-lipidic al membranei celulei-țintă. „Canalul” astfel format la nivelul situsurilor de lezare membranară asigură liza osmotică a celulei-țintă și permite pătrunderea enzimelor proteolitice derivate din granulațiile NK și T_{CL} .

perfringolizina O (sin. theta- sau θ -toxină) – toxină proteică produsă de *Clostridium perfringens* a cărei acțiune de citoliză se exercită prin legarea de colesterol după activarea cu tiol (SH; este o hemolizina activată de tiol). Acțiunea sa toxică este limitată la eritrocite și la alte celule care au colesterol în membrana citoplasmică.

peridie (Gr. *peridion* = pungă mică de piele; E. *peridium*) – (micol.) structură de înveliș sau perete extern care acoperă fructificații și spori (basidiocarpi), prezentă la Gasteromycetes. Poate fi monostrat (peridie simplă la *Myxomycetes acelulare*), dublu-stratificată (include un strat extern, **exoperidie**, și altul intern, **endoperidie**) sau triplu-stratificată,

când între cele două straturi se intercalează o **mezoperidie**. Poate fi subțire, ca o filă de hârtie, sau groasă și dură. Se poate deschide pe diferite căi pentru a elibera sporii sau rămâne închisă, sporii fiind eliberați după ce peridia este degradată de factori externi.

perifiton (sin. *Aufwuchs*) – comunități complexe de organisme acvatice asociate cu detritus, aderente de diferite suporturi fizice vii (plante, animale) sau neanimate (roci, pietriș etc.) formând un înveliș dens pe suprafața acestora. Folosit ca hrană de animale acvatice (Rheinheimer, 1985); v. *Aufwuchs*.

perifize (Gr. *peri* = în jur; *physis* = creștere, ființă) – hife scurte sterile, neramificate prezente în canalul ostiolar al unui ascocarp, care delimitează interiorul unei **OSTIOLE**. Servesesc probabil pentru a dirija ascele spre capătul ostiolei, înainte de descărcarea ascosporilor.

perilemă – (*protozool.*) membrană așezată extern față de **peliculă** la protozoarele ciliate.

perinuclear – (*virol.*) zonă corespunzătoare regiunii dintre membranele nucleare sau foarte apropiată de cea externă. Importantă în cazul unor *RHABDOVIRIDAE* care înmuguresc

prin membrana nucleară și se acumulează în spațiul perinuclear și al celor care se replică în citoplasmă, în strânsă vecinătate cu membrana nucleară externă.

perioadă (Gr. *periodos*; *peri* = în jur; *hodos* = cale) – 1. subdiviziune a unei **ERE** geologice, în care straturile rocilor și fosilele formează o succesiune caracteristică. De exemplu, era **PALEOZOICĂ** cuprinde perioadele **CAMBRIAN**, **ORDOVICIAN**, **SILURIAN**, **DEVONIAN**, **CARBONIFER** și **PERMIAN**; 2. anumită fază din evoluția unei boli (perioadă de incubatie, de stare, de convalescență etc.).

periodicitate – 1. (*genet. molec.*) numărul de perechi de baze per tur de spirală în molecula de ADN dublu-catenar; 2. reapariția unui anumit fenomen la intervale constante în timp și spațiu și, respectiv măsura frecvenței acestei recurențe.

periplasmă (Gr. *peri* = în jur + *plasma*) – 1. spațiu prezent la bacteriile Gram-negative între membrana citoplasmică și fața internă a membranei externe, cu consistență de gel datorită bogăției în proteine (fig. P7). Conține enzime hidrolitice pentru degradarea inițială

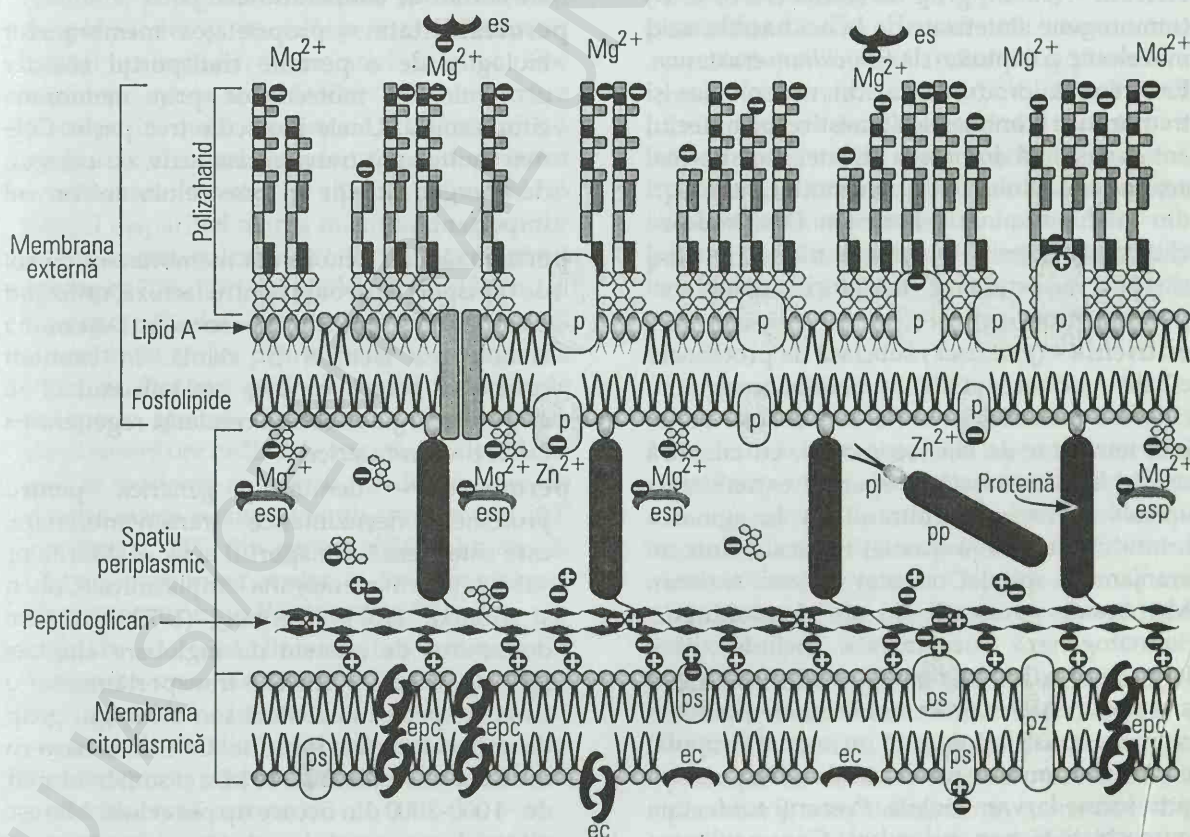


Fig. P7. Reprezentare schematică a spațiului periplasmic și a raporturilor sale cu structurile moleculare ale membranelor plasmatică și externă la bacteriile Gram-negative; ec: enzime membranare active în citoplasmă; epc: enzime care catalizează sinteza peretelui celular; es: enzime localizate la suprafața celulei; esp: enzime ale spațiului periplasmic; p: proteine structurale și enzimatice ale membranei externe; pl: porțiunea lipidică a lipoproteinei; pp: proteine de legare; pz: porțiunea proteică a lipoproteinei; ps: proteine structurale ale membranei plasmatică; pz: permeaze.

a moleculelor de nutrienți, chemoreceptori, proteine de legare periplasmice, proteine transmembranare și protein-kinaze. Transportatorii periplasmici, care includ peste 200 de sisteme la procariote, fac parte din SISTEMUL DE TRANSPORT ABC ce asigură translocția prin membrană a zaharurilor, aminoacizilor și nutrienților anorganici (sulfat, fosfat și metale). Ele au o foarte mare afinitate de legare pentru diferitele substraturi de care se leagă chiar când sunt în concentrații extrem de mici. Proteinele transmembranare reprezintă „canalul” de transport iar proteina care hidrolizează ATP furnizează energia necesară pentru transport; 2. strat de protoplasmă care înconjoară oosfera la unele Oomycetes (spațiu periplasmic).

periteciu (Gr. *peri* = în jur; *theke* = cutie) – (*micol.*) ASCOCARP sferoidal sau în formă de flacon (100-300 μm) închis până la maturitate când prezintă un por (OSTIOLĂ) prin care sunt eliberați ASCOSPORII. Ascele se dezvoltă în periteciu sub forma unui strat himenal sau în forma unui smoc bazal. Prezent la Sordariales și Sphaeriales (Ascomycetes).

peritrem – (*micol.*) grup de toxine (A, B, C, D) tremorogene sintetizate de la acid acetic, acid mevalonic și triptofan de *Penicillium crustosum*. Peritrem A produce maladii neurologice și tremurături la animalele domestice, prin efectul antagonist față de sinteza glicinei, care normal acționează ca inhibitor al neuronilor intercalari din măduva spinării. Peritrem D stimulează eliberarea excesivă a mediatorilor în spațiul sinaptic și saturează receptorii membranei postsinaptice.

Peritrichia – (*protozool.*) subclasă de protozoare ciliate (clasa Oligohymenophorea) cu ciliatură somatică absentă sau redusă la un inel temporar de cili locomotori, cu ciliatură orală bine dezvoltată, acoperind extremitatea apicală a corpului, intrând în invaginarea infundibuliformă a cavității bucale, într-un aranjament spiralat orientat în sens antiorar. Membrană paraorală de tip haplokinetic. Stomatogeneză bucokinetală. Include specii larg răspândite în natură, multe sedentare sau pedunculate, altele mobile, toate poartă în regiunea opusă față de gură un organit (*scopula*) cu rol în formarea pedunculului. Dispersarea prin forme larvare mobile. Prezenți totdeauna mucochiști și pori peliculari. Contractilitatea pedunculilor sau a anumitor părți din celule asociată cu mioneme. Conjugarea implică fuziunea micro- și macroconjuganților. Prezente în apele dulci, estuarine și marine;

unele specii pot fi ecto- sau endoparazite și, ocazional, patogene pentru nevertebrate și vertebrate marine. Include ordinul Peritrichida cu subordinea Sessilina și Mobilina.

peritrihe (E. *peritrichous*) – bacterie cu flageli (și/sau fimbrii) distribuiți mai mult sau mai puțin uniform pe toată suprafața celulei.

perlecan – moleculă mare, reprezentând forma majoră de proteoglican secretat în LAMINA BAZALĂ, cu multiple domenii și proprietăți de legare, dintre care 3-4 catene specializate GAG (glucozaminoglicani). Se leagă de mai mulți componenți ai matricei extracelulare pe care îi interconectează. Pot interacționa nu numai cu componenții acestuia, ci și cu diferite molecule de suprafață celulară.

permafrost (E. *perm* = abrev. colocvială pentru permanent; *frost* = îngheț) – (*ecol.*) sol permanent înghețat. Importanță potențială majoră, datorită sensibilității la modificările de temperatură ce pot influența rata de topire. Înmagazinează o mare cantitate de carbon organic, aproximativ 4000 de milioane de tone (4 Petagrame sau 4 Pg), sensibil la acțiunea proceselor de descompunere, în cazul creșterilor de temperatură.

permeabilitate – proprietatea membranelor biologice de a permite transportul selectiv al ionilor și moleculelor prin membrana citoplasmică. Unele molecule trec pasiv. Cele mai multe sunt transportate activ, cu consum de energie, situație în care celula are un rol important.

permează Lac – moleculă membranară cu rol de transport (SIMPORT) pentru lactoză, utilizând energia din FORȚA PROTON-MOTRICE. Determină acumularea lactozei în celulă, în cantități suficiente pentru ca prin catabolismul ei să asigure energia necesară celulei și regenerarea forței proton-motrice.

permeaze – denumire generică pentru proteinele neenzimatic transmembranare, care catalizează transportul activ al diferitelor substanțe prin membrana citoplasmică (Cohen și Monod, 1957). Kornberg (1973) propune denumirea de „sistem de înglobare” (*uptake system*). Fiecare permează transportă numai o singură specie moleculară sau un singur grup de molecule strâns înrudite. Cele de la bacterii au masa moleculară 30-50 kDa și sunt în număr de ~1000-2000 din fiecare tip per celulă. Măresc viteza de transport de sute de ori în raport cu difuziunea liberă; decelează cantități foarte mici de substrat (~10⁻⁶ M pentru β-galactozide). Bacteriile mutante permeazo-negative nu se dezvoltă în comparație cu celulele parentale

nici în cazul concentrațiilor de nutrienți mărite de 1000 de ori. În funcție de natura activității aparțin la trei categorii: **uniporteri** (transportă o substanță de pe o parte a membranei pe alta), **simporteri** (transportă două substanțe prin membrană în aceeași direcție), **antiporteri** (transportă o substanță într-o direcție și o altă substanță în direcția opusă). Termenul este extins, în mod eronat la oricare alte sisteme de transport activ. Mutantele care au pierdut capacitatea de a sintetiza permeaze sunt dependente de înglobarea nutrienților numai prin **DIFUZIUNE PASIVĂ** și nu se dezvoltă nici când concentrația acestora în mediul extern este de o mie de ori mai mare.

Permian (denumire după orașul Perm din Munții Urali, Rusia) – ultima perioadă geologică din era **PALEOZOIC**, care urmează după perioada **CARBONIFER**, cuprinsă între 299 și 251 milioane de ani înainte de perioada actuală. Flora din Neo-Carbonifer a dominat și prima parte a Permianului. Declinul paleofitelor (pteridosperme, cordaitale, ferigi) s-a produs odată cu încălzirea care a urmat glaciațiunii Carbonifer-Permieni. Mezofitele (conifere, ginkgoale, cicadofite și noi varietăți de pteridofite și pteridosperme) au înlocuit treptat paleofitele. Permianul inferior este numit și „epoca amfibienilor”. Cea mai mare extincție în masă din istoria Pământului s-a produs la sfârșitul Permianului și a devastat ecosistemele terestre și marine, aducând în pragul dispariției marea majoritate a grupelor de organisme paleozoice (~96%). Au dispărut aproape 70% din familiile de amfibieni și aproape 80% din cele de reptile. Fenomenul a continuat și în prima parte a Triasicului, când au dispărut peste 40% din familiile de tetrapode rămase. La sfârșitul Permianului, dispăruseră opt ordine de insecte, iar alte 10 din cele 36 existente au suferit pierderi majore. În mediul marin au supraviețuit aproximativ 50% din familii, 15% din genuri și 10% din specii. Un alt eveniment major a fost asamblarea supercontinentului Pangaea (fig. S2).

permisiv – 1. (*virol.*) linie celulară care permite replicarea unui virus, urmată cel mai adesea de liza celulelor infectate; 2. (*genet. microorg.*) condiție de mediu care permite creșterea și supraviețuirea unor mutante condiționat-letale; V. TEMPERATURĂ PERMISIVĂ.

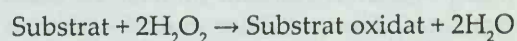
permutare – schimbarea unei secvențe sau a aranjamentului unor componente dintr-un grup. Permutarea circulară a ordinii de încorporare a genomului T4, în cursul morfogenezei bacteriofagilor respectivi,

determinată de **MECANISMUL HEADFUL**, de încorporare în **PRE-CAP**.

permutat circular (*E. circularly permuted*) – fenomen prezent în cazul ADN viral replicat sub forma poligenomică (concatemeră), ca în cazul bacteriofagilor T4, Mu etc. Împachetarea genomului inițiată de legarea unei extremități a acestuia în pre-cap continuă până când capul fagului este „complet umplut”. În cazul fagului T4 se inseră o cantitate mai mare cu 2% decât lungimea normală a genomului (169 kbp în loc de 166 kbp). Secționarea genomului încorporat și separarea lui de ADN poligenomic este efectuată numai în funcție de lungimea moleculei împachetate și nu de o anumită secvență specifică (**MECANISM HEADFUL**). Acest proces are drept consecință permutarea circulară a genomului: secvența genelor (și a bazelor) în genomurile care vor fi încorporate în alți virioni va fi aceeași, dar cu puncte de start diferite. Figura P8 prezintă modul de producere al acestor permutări în cazul genomului fagic T4. În plus, ADN T4 conține la fiecare extremitate secvențe terminale repetate de 3-6 kbp, care afectează mecanismul de împachetare *headful*.

peroxidaza din hrean (*E. horse radish peroxidase*) – enzimă izolată din plantele de hrean (*Armoracia rusticana*), utilizată în studii imunologice de laborator; în asociere cu diamino-benzidina este marker intracelular pentru identificarea celulelor la microscopul fonic și/sau electronic.

peroxidază – enzimă hemoproteică (EC 1.11.1.7) ce catalizează oxidarea unui substrat cuplată cu reducerea peroxidului de hidrogen:



Prezintă în leucocite, ficat, lapte, salivă etc. are rolul important de înlăturare a H_2O_2 produs în organism și de oxidare a diferiți metaboliți necesari celulei sau produși toxici. Rol în metabolismul ligninei. Cuplate cu anticorpii, peroxidazele sunt utilizate curent în teste ELISA.

peroxisomi – organite (0,2-1,0 μm diametru) delimitate de o membrană unică, lipsite de structură internă, asemănătoare lizosomilor, prezente în celulele fungilor, protozoarelor, plantelor și animalelor; conțin o serie de enzime (aminaze, amidaze, lipaze, peroxidază, catalază și altele înrudite), adesea cu aspectul unui cristal mare. Prezente în toate celulele animale, cu excepția eritrocitelor; în ficat reprezintă 1-2% din volumul celulei. Funcții diferite în raport

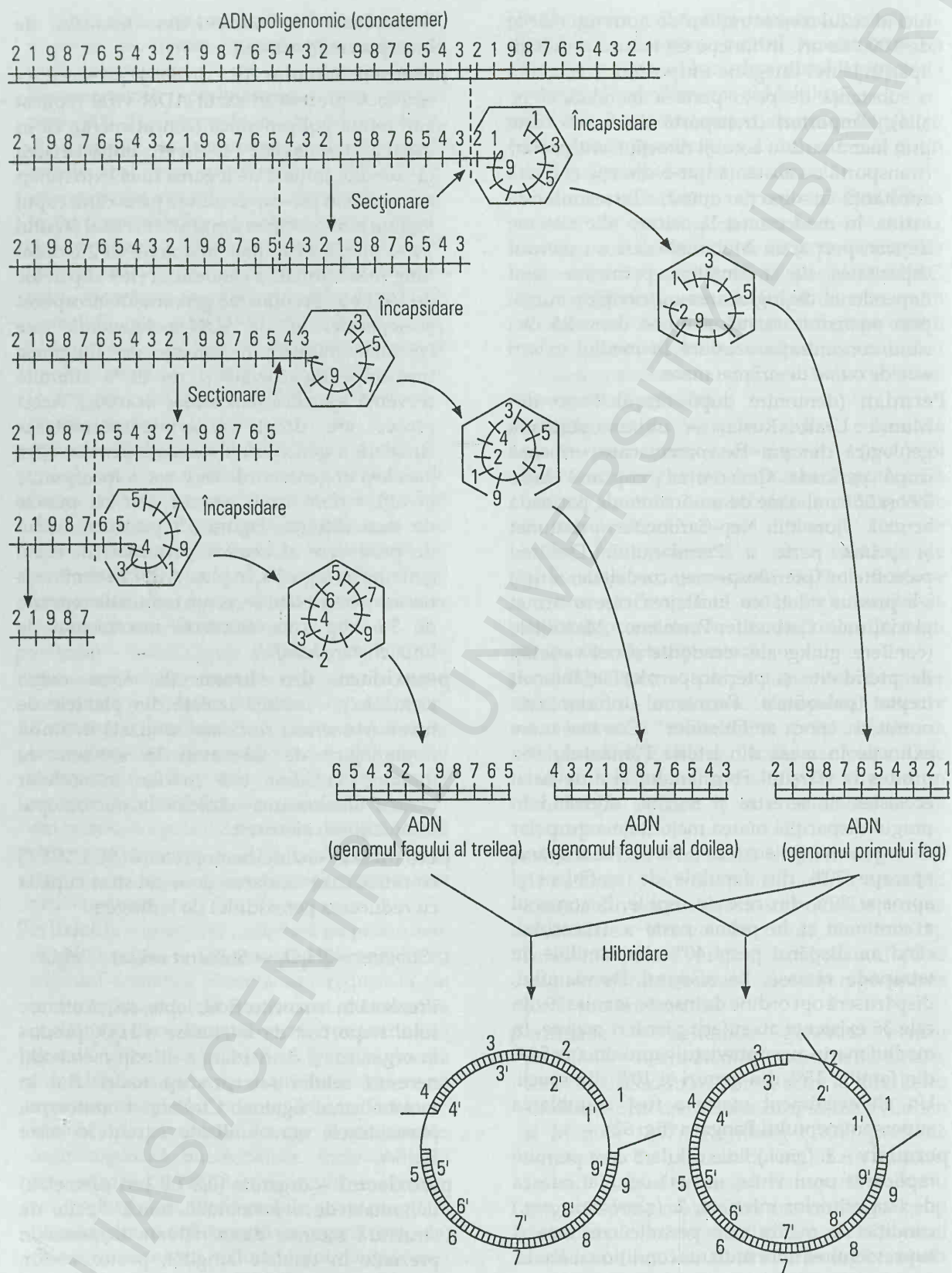
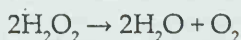


Fig. P8. Permutarea circulară în cazul încapsidării ADN la bacteriofagul T4. Cantitatea de ADN pe care o poate încapsida un cap fagic provine dintr-o moleculă de ADN poligenomică (ADN concatemer) și este cu puțin superioară lungimii genomului, ceea ce explică formarea redundanțelor terminale. ADN din fiecare bacteriofag progen conține totdeauna aceleași gene, dar într-o ordine diferită, care decurge din permutarea lor circulară. Moleculele homoduplex formate prin denaturarea și renaturarea ADN fagic sunt circulare.

de natura celulelor. Folosesc O_2 pentru a oxida substanțele organice (aminoacizi, acizi grași etc.) cu formare de H_2O_2 care este descompusă de catalaze:



protejând celula de acțiunea sa toxică. Detoxifică etanolul, metanolul, formiatul etc. Oxidează acizii grași (până la 22 de atomi de carbon) la acizi grași cu 10-12 atomi de carbon care sunt preluați de mitocondrii. Radicalii acil rezultați sunt transportați în citosol, unde sunt utilizați pentru producerea de colesterol și alți metaboliți. La levurile metilotrofe cultivate pe metanol sunt foarte mari, numeroși și conțin metanol-oxidază. La plante, un tip specializat de peroxisomi – GLIOXISOMII – sunt asociați cu cloroplastele și mitocondriile și participă în fotorespirație la plantele C_3 , care utilizează CICLUL CALVIN-BENSON. Considerate ca făcând parte din grupul de organite numite microcorpi (*microbody*). Rol în conversia grăsimilor stocate în semințe la glucide.

persistență – (*virol.*) tip de infecție virală cu durată îndelungată, stabilită direct sau consecutivă unei faze acute de boală. Posibilă și în culturi de celule corespunzând situației în care există un echilibru între virus și celulă, sub trei forme: **culturi-„purător”**, **infecții echilibrate** (*steady-state*) și **infecții cu genom viral integrat** în genomul celular. În organismele animale procesul patologic cronic poate fi stabil sau cu fluctuații în severitate, iar virusul poate fi intermitent sau permanent recuperat în culturi sau prin transmitere la gazde sensibile. Sunt de două feluri: **INFECȚII LATENTE** și **INFECȚII CRONICE**.

pertotrof (*E. perthotroph; perthophyte*) – 1. microorganism parazit care omoară țesuturile gazdei sale vii pentru a folosi nutrienții prezenți în celulele acestora; 2. microorganism care utilizează țesuturile moarte, prezente într-un organism viu, indiferent dacă moartea acestora a fost produsă sau nu de el. Termenul este folosit în special pentru relația dintre microorganisme și plante.

pertussigen (Munoz, 1978) – v. TOXINA PERTUSSIS.

PERUTZ, Max Ferdinand (1914-2002) – laureat al premiului Nobel împreună cu John Cowdery KENDREW (Chimie, 1962) pentru studiile referitoare la structura proteinelor globulare (în special, hemoglobina și mioglobina).

pesticide – termen limitat inițial pentru a desemna substanțele chimice, în general

de sinteză, utilizate pentru combaterea dăunătorilor de origine animală (Clarke, 1980), este folosit în prezent pentru ansamblul substanțelor chimice active asupra dăunătorilor agricoli și a celor care au efecte negative asupra omului și animalelor. Includ fungicide, erbicide, insecticide, rodenticide. Utilizarea lor în practică poate avea unele consecințe negative decurgând din faptul că sunt substanțe xenobiotice uneori complexe, recalcitrante (nebiodegradabile), care persistă mult timp în natură cu risc de bioacumulare în plante, animale și la om. Nefiind riguros specifice pot distruge organisme utile din mediile naturale; pot să apară fenomene de rezistență la acțiunea lor.

pesticină I – BACTERIOCINĂ produsă de *Yersinia pestis*. Activă pe bacteria omoloagă, dar și pe *Y. pseudotuberculosis* și *ESCHERICHIA COLI*.

Peta – simbol P, prefix pentru unități SI, având semnificația 10^{15} .

Petagram (simbol Pg) – prefix SI, unitate de măsură pentru masă cu valoarea de 10^{15} g.

„pete calde” (sin. „zone calde”; *E. hot spots*) – termenul descrie situația unor regiuni din structura ADN, în care mutațiile și transpozițiile apar cu o frecvență neobișnuit de mare, în comparație cu alte regiuni din același genom. Fenomenul este ilustrat de genele *rIIA* și *rIIB*, de la bacteriofagul T4 care conțin o secvență de 1000-1500 locusuri mutabile, în care două regiuni (*A6c* și *B4*) prezintă o foarte mare tendință de a suferi mutații fie spontan, fie sub acțiunea unui anumit mutagen (fig. P9).

peteșie (originar, sec. al XV-lea, *L. pestichiae* de la maladia *pesta* = ciumă, care adesea produce astfel de leziuni; ulterior, *peteccia* = pătat; *E. petechia*) – leziune mică, rotundă, punctiformă, de culoare roșie-violacee de hemoragii cutanate, rezultate din extravazarea sângelui. Produse de mici rupturi capilare, de exemplu, în tifosul exantematic; nu dispar la presiune.

PETRI, Julius Richard (1852-1921) – colaborator al lui Robert Koch, autorul plăcilor duble de sticlă („plăci Petri”), ce se îmbină una într-alta și care îi poartă numele (1887). Mediul de cultură se află în placa mică, iar placa mare care o acoperă îl apără de contaminarea cu microorganisme din exterior. A favorizat dezvoltarea tehnicilor de cultivare și izolare de culturi pure. În prezent, se utilizează plăci din material plastic de unică folosință, sterilizate în atmosferă gazoasă de oxid de etilenă.

petrol (*L. petra* = rocă; *oleum* = ulei, datorită prezenței în roci sedimentare) – amestec complex, extrem de heterogen de hidrocarburi

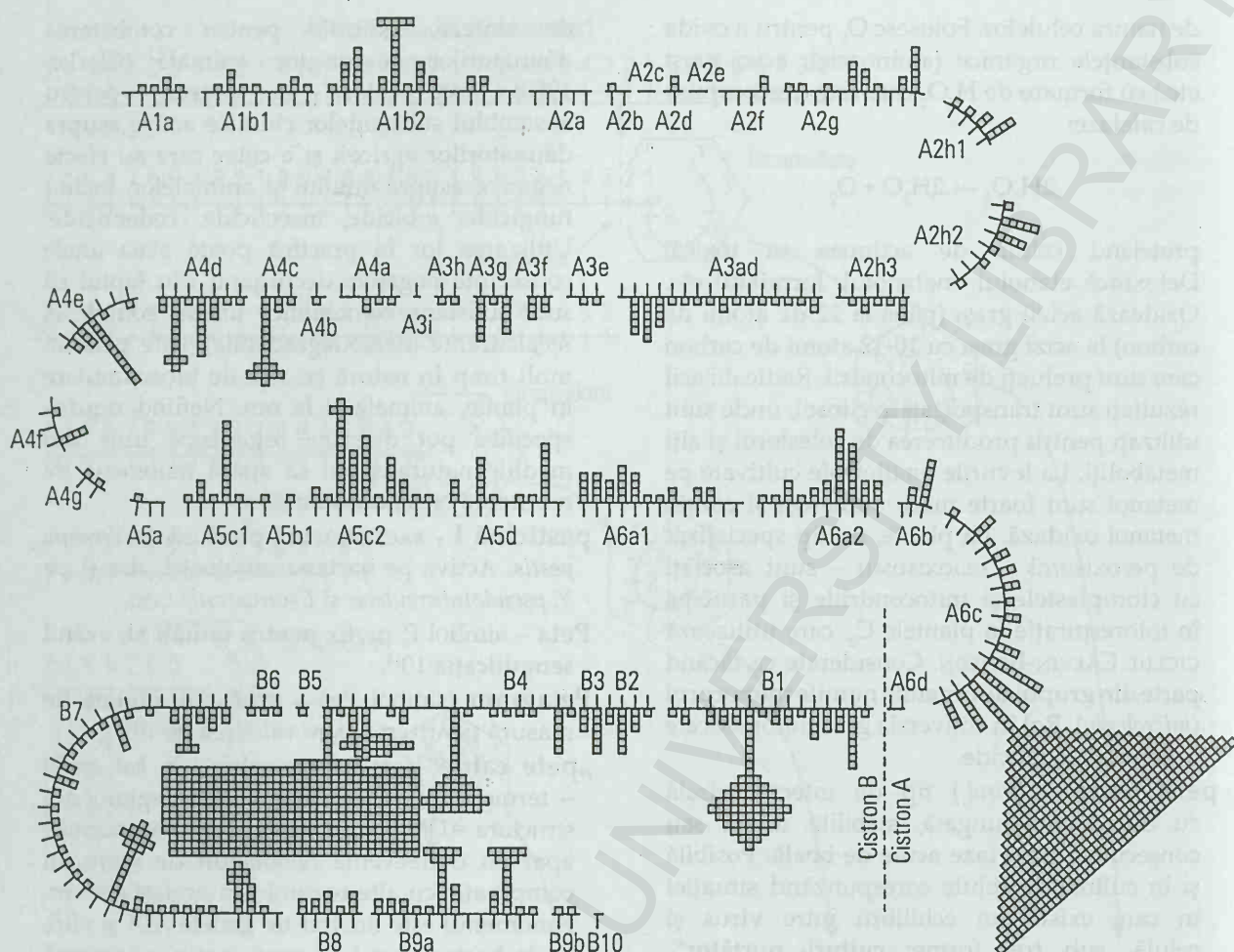


Fig. P9. Harta regiunii *rII* cu înregistrarea unui număr mare de mutații apărute independent. Fiecare pătrat reprezintă o mutație independentă. În mod evident, unele mutații apar mai frecvent la anumite situsuri, în raport cu altele. Aceste situsuri se numesc „pete calde” - *hot spots* (după Benzer, 1961).

gazoase, lichide și solide, la care se adaugă numeroși compuși ai carbonului și hidrogenului cu oxigen, azot, sulf, fosfor. Compoziție diferită din punct de vedere fizic (în special ca vâscozitate) și chimic, de la o exploatare la alta. În funcție de proveniență, poate să conțină predominant compuși alifatici din seria parafinelor, compuși naftenici din seria benzenică sau compuși din seria polimetilenelor sau a cicloparafinelor. Aceștia li se adaugă cantități mici de acizi grași, fenoli, mercaptani, tiofene, asfaltene, sulfone, sulfuri organice, acizi sulfonici, oxizi de sulf etc. Sursa de bază este reprezentată pe Pământ de plantele superioare, iar în mediul acvatic de fitoplancton și resturile organice (zooplancton, animale marine, microorganisme), modificate într-o primă fază pe cale biologică și ulterior supuse unei foarte îndelungate faze de transformări fizico-chimice. Aceste procese nu sunt cunoscute cu exactitate. Microorganismele pot fi folosite în procesele de recuperare

secundară a țițeiului din zăcăminte, ca și în procesele de biodegradare și depoluare a mediului cu acest produs. Se estimează că anual microorganismele marine degradează sute de milioane de litri de țiței provenit din surse naturale și antropogene.

pfu (*plaque forming unit*) – (*virol.*) unitate de măsură a densității (numărului de particule viabile) unei suspensii diluate de virusuri citopatice sau de bacteriofagi, prin numărarea PLAJOELOR produse pe suprafața unei culturi de celule animale sau bacteriene, dezvoltată pe un mediu de cultură adecvat. Unitatea formatoare de plaje este, teoretic, rezultatul replicării unei particule virale infecțioase (*VIRION*) din suspensia virală diluată.

Pfu-polimerază – *V. POLIMERAZA Pfu*.

pg – simbol pentru *PICOGRAM* (10^{-12} grame).

pH – activitatea sau alcalinitatea unei soluții este exprimată cu ajutorul unei scale logaritmice de pH în care neutralitatea corespunde la pH 7,

aciditatea valorilor inferioare, iar alcalinitatea valorilor superioare. Valoarea pH 0 este echivalentă cu soluția 1 M a unui acid tare, iar pH 14 cu cea a unei soluții 1 M a unor alcalii tari;

$$pH = -\log_{10}[H^+] = \text{colog}_{10}[H^+]$$

Valoarea pH diferă mult în cazul mediilor naturale (apele solurilor vulcanice pH <1; apele acide de drenare a minelor pH 2; solul acid pH 4; apa pură pH 7; apa de mare pH 8; solul natural foarte alcalin pH 8-9; lacurile alcaline pH 9). În cazul mediilor de cultură, valoarea pH este corectată cu soluție de NaOH dacă este prea acid, sau cu o soluție de HCl dacă este prea alcalin. Întrucât activitatea metabolică a microorganismelor modifică valoarea pH, pentru menținerea relativ constantă a pH se recurge la soluții tampon. Pentru valorile uzuale ale mediilor de cultură obișnuite se recomandă limite de valori pH cuprinse între 6 și 7,5 pentru care sunt indicate soluțiile de tampon fosfat. Cele mai multe microorganisme se dezvoltă la valori ale pH cuprinse între 5 și 9, valorile cele mai comune ale mediilor naturale. Ele au și o valoare de pH optimă, în general bine definită, între 6 și 8. Există și excepții: microorganismele acidofile cresc la valori scăzute până la pH 2: *Sulfolobus* spp. la pH 1-5 (pH optim 2-3), *Acidianus* spp. la pH 2-3. *Picrophilus oshimae*, procariot extrem-acidofil, crește optim la pH 0,7 și se lizează spontan la pH 4. Acidofilia este condiționată de stabilitatea membranei citoplasmice. Microorganismele alcalofile se dezvoltă până la pH 9,5 dar și în acest caz, *Bacillus firmus* se dezvoltă la pH 11. Valoarea pH intracelular este, în general, apropiată de neutralitate (pH 6-8). Excepție fac *P. oshimae* a cărui citoplasmă are pH 4,6 și alcalifilele extreme cu pH 9,5. Aceste valori ar reprezenta limitele extreme de stabilitate ale macromoleculelor biologice.

Phaeodarea – (protozool.) clasă de protozoare (Radiolaria), superclasa Actinopoda, cu un schelet de siliciu și materie organică (uneori absent), cu spinii tubulari și/sau învelișuri cu structură de rețea. Capsula centrală are o membrană foarte groasă cu trei pili: cel mai mare – ASTROPILUL (*astropyle*) cu funcția de citofaringe este situat la un pol, iar ceilalți doi – PARAPILII (*parapyles*) în poziții opuse astropilului. În ectoplasmă se gasește un depozit de material brun (*phaeodium*) apropiat de astropil, care conține substanțe corpusculare și reziduale. Organisme marine planctonice. Clasa

Phaeodarea include ordinele: Phaeocytida, Phaeosphaerida, Phaeocalpida, Phaeogromida, Phaeoconchida și Phaeodendrida.

Phaeophyta (Melanophyta) – alge brune (~2000 de specii) pluricelulare, în special marine, dar și unele de apă dulce, reci și temperate (*Bodanella*, *Heribandiella* etc.). Unele epifite sau aderente de stânci. Mare diversitate morfologică, de la forma simplă de disc aderent la filamente ramificate și forme complexe gigante care pot atinge multe zeci de metri. Celule uninucleate cu opt cromosomi la formele primitive până la 32 de cromosomi la cele evoluate. Peretele celular conține celuloză (puțină), algați (20-60%) și fucoidină. Flagelii, când există, sunt în număr de doi, inegali, dispuși lateral. Conțin clorofila *a*, *c*₁ și *c*₂, xantofile, fucoxantine și luteină, care dau culoarea brună. Talul are o mare capacitate de regenerare, după distrugere, fragmentele detașate regenerând taluri noi. Fotosintetizante autotrofe; puține heterotrofe sau parazite. Ciclu de viață complicat. Depun materiale de rezervă sub formă de LAMINARINĂ.

Importanța economică: unele specii sunt sursă de vitamine, substanțe antimicrobiene, fiind utilizate în industria alimentară sau chimico-farmaceutică. Unele (*Laminaria hyperborea*, *Alaria esculenta*, *Ascophyllum nodosus*) sunt comestibile. Cuprinde trei clase: 1) Phaeophyceae (Isogeneratae); 2) Laminariophyceae (Heterogeneratae); 3) Fucophyceae (Cyclosporeae).

Phanerozoic (Gr. *phaneros* = vizibil; *zoe* = viață) – EON care include erele PALAEOZOIC, MEZOZOIC și CENOZOIC, corespunzând unui interval de 542 milioane de ani din istoria geologică. Încă de la începutul Phanerozoicului, Pământul a oferit condițiile necesare apariției și diversificării formelor de viață multicelulare cu organizare complexă. Există numeroase dovezi evidente (fosile) pentru diferitele etape ale evoluției vieții (fig. S2).

phaseolotoxină – v. FASEOLOTOXINĂ.

phi (simbol ϕ , Φ) – a douăzeci și una literă a alfabetului grec.

Philasterina – (protozool.) v. SCUTICOCILIATIDA.

PhiloCode – sistem de reguli propus dezbaterilor pe Internet (<http://www.ohion.edu//phylocode>) pentru modificarea nomenclaturii actuale a organismelor, în concordanță cu rezultatele studiilor evoluționiste de filogenie moleculară (Queiroz și Gauthier, 1994; 2000). Considerat de autori ca o alternativă superioară nomenclaturii binominale (Linné, 1753), definește un taxon prin ansamblul tuturor descendenților unui punct dat dintr-un arbore filogenetic.

Recomandă o formulă care nu întrerupe continuitatea cu taxonomia tradițională, ci redefinirea („reciclarea”) taxonilor tradiționali, prin dotarea lor cu însemne filogenetice, cât mai apropiate de realitatea lor actuală. Considerat puțin interesant de majoritatea sistematicienilor de tip tradițional satisfăcuți de sistemul linnean. Adepții noului sistem preconizează introducerea sa progresivă în publicații.

Photobacteria – denumirea reunește ansamblul organismelor procariote capabile de fotosinteză. În funcție de structura fină și moleculară a aparatului fotosintetic, de natura reacțiilor biochimice și a produsului lor final, pot fi grupate în două mari categorii, corespunzând grupărilor Oxyphotobacteria și Anoxygenobacteria (Gibbons și Murray, 1974); v. BACTERII FOTOSINTETIZANTE.

Photobacterium – gen de bacterii fixatoare de azot, bacilare, mobile, Gram-negative, care conțin bacterioclorofilă *a*. Capabile să facă fotosinteză anoxigenică. Larg răspândite în natură, în special asociate cu plantele leguminoase tropicale. Produc NODULURI CAULINARE. Folosesc lumina ca sursă de energie, cel puțin parțială pentru procesul de fixare a N_2 .

Photorhabdus – gen de bacterii (ENTEROBACTERIACEAE) înrudite genetic cu *Yersinia* spp. strict patogene sau strict simbiotice, neizolate niciodată din mediul extern. Include două specii simbiotice (*P. temperata* și *P. luminescens*) și una patogenă pentru om (*P. asimbioticum*). Speciile simbiotice trăiesc în intestinul nematodelor rhabditide tinere care atacă insectele-gazdă din sol, pătrund în sistemul sangvin al acestora, se multiplică, eliberează proteinaze și toxine. Bacteriile se hrănesc cu țesuturile insectelor și sunt la rândul lor hrană pentru nematode. După moartea insectelor, eliberează o serie de substanțe biocide, care împiedică degradarea insectelor de către fungii invadatori, nevertebrate sau alte bacterii. *P. asimbioticum* produce infecții oportuniste la om, a căror etiologie este frecvent ignorată și boli determinate de citotoxine, codificate de plasmide, de fosfolipaza D cu leziuni ale țesuturilor moi sau leziuni sistemice.

Phycodnaviridae (Gr. *phykos* = algă marină) – grup mare de virusuri sferice cu contur hexagonal, simetrie icosaedrică și diametrul de 100-220 nm. Capsida compusă din straturi multiple (multilaminată) cu material dens de la extremitățile fiecărui vertex. Genom ADN d.c. (100-560 kbp) cu extremități legate

încrucișat în ac de păr. Codifică proteine structurale și nestructurale. Conține baze neobișnuite ca 5-metil-dezoxicitozina și N^6 -metil-dezoxiadenozina. Lipidele sunt localizate în structura internă a virionului (în interiorul stratului glicoproteic de suprafață) și sunt necesare pentru infecțiozitate. Infectează un număr mare de alge (Chlorophyta) din mediile acvatice. Prezintă șase genuri: 1) *Chlorovirus* cu „specia” tip: *Paramecium bursaria Chlorella virus 1* (PbCV-1); 2) *Coccolithovirus* cu o singură „specie”: *Emiliania huxleyi virus 86* (EhV-86); 3) *Phaeovirus* cu „specia” tip: *Ectocarpus siliculosus virus 1* (ESV-1); 4) *Prasinovirus* cu o singură „specie”: *Micromonas pusilla virus SP1* (MpV-SP1); 5) *Prymnesiovirus* cu o singură „specie”: *Chrysochromulina brevifilum virus PW1* (CbV-PW1); 6) *Raphidovirus* cu o singură „specie”: *Heterosigma akashiwo 01* (HaV-01).

Phyllum (pl. *Phylla*) – v. FILUM.

Phylobacterium – gen de bacterii (Rhizobiaceae) Gram-negative, cu formă de bacili scurți (0,4-0,8 × 0,8-2,0 μm), pleomorfi, elipsoidali sau ramificați, mobili cu flagel unic polar sau lateral; în medii lichide, grupări în formă de stea. Aerob strict (O_2 acceptor final de electroni). CHEMOORGANOTROF; %GC: 59,6-61,2. Prezent în nodozitățile pe care le formează pe frunzele unor plante tropicale (Myrsinaceae, Rubiaceae, Myrtaceae ș.a.). Nu fixează N_2 .

Phytolacca americana (E. pokeweed) – (imunol.) plantă tropicală (familia Phytolaccaceae), cultivată și în țara noastră ca plantă ornamentală, produce o substanță. (32 kDa) din categoria LECTINELOR, mitogenă pentru limfocitele T, cu specificitate de legare pentru N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ.

Phytomastigophorea – (protozool.) clasă de protozoare flagelate (subfilum MASTIGOPHORA, filum SARCOMASTIGOPHORA) considerate și descrise de algologi ca alge, având fiecare un echivalent în sistematica algală. Sunt organisme libere, având caracteristic prezența CLOROPLASTELOR sau înrudiri evidente cu alte organisme pigmentate. Incl. zece ordine: Chloromonadida, Chryptomonadida, Chrysomonadida, Dynoflagellida, Euglenida, Heterochlorida, Prasinomonadida, Prymnesiida, Silicoflagellida, Volvocida.

pi (simbol π , Π) – a șaisprezecea literă a alfabetului grec.

pI – v. PUNCT IZOELECTRIC.

Pi – simbol pentru fosfat anorganic (inorganic phosphate).

picătură suspendată (E. hanging drop) – tehnică de determinare a mobilității microorganismelor

în medii lichide, prin examinarea la microscopul fonic a unei picături de suspensie bacteriană depusă pe suprafața unei lamele și apoi întoarsă, în așa fel încât picătura „să atârne” deasupra godeului unei lame speciale de microscop. Examinarea se face cu închiderea parțială a irisului diafragmei condensatorului, pentru a diminua cantitatea de lumină care intră în preparat.

Pichia – (micol.) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferoidale, elipsoidale sau alungite care se reproduc prin înmugurire multilaterală; formează pseudomicelii sau mai rar micelii adevărate cu tendința de fragmentare și formarea de artrospori. Ascele, uzual dehiscențe, eliberează 1-4 ascospori/ască, în formă de melon, rotundă sau hemisferică, cu suprafață netedă sau rugoasă. Nu fermentează glucoza și nu asimilează NO_3^- . Conține coenzimele Q7, Q8 și Q9. Prezente în medii foarte diferite ca exudatul arborilor, în insectele xilofage, în rumegușul și canaliculele produse în lemn, în făină, vin, legume murate, piele și dejecții umane, suc de mere fermentat. Include peste 50 de specii. Specia tip: *Pichia membranaefaciens*. Alte specii: *P. guilliermondii*, *P. burtonii*, *P. farinosa*, *P. cursonii* (*P. vini*), *P. delftensis*, *P. cactophila* (la cactus) etc.

picnidie (Gr. *pyknos* = dens, compact) – (micol.) corp fructifer fungic (100-500 μm) asexuat, cu pereți groși sau subțiri și forme variabile (sferice, ovalare, turtite sau globulare), colorate în negru, brun sau strălucitoare (galben, oranj), uniloculare (cu un compartiment unic) sau pluriloculare, formate superficial, parțial sau total imerse în substrat. În interiorul lor se formează CONIDIILE (PICNIDIOSPORII), care sunt eliberate la maturitate, datorită prezenței unui sau mai multor pori circulari.

picnidiospor (Gr. *pyknos* = compact, dens) – CONIDIE cu formă, mărime și culoare diferite, formată dintr-o PICNIDIE, având calitatea de spor sexuat. Pot fi unicelulari (*Phoma*), bicelulari (*Diplodia*) sau pluricelulari (*Septoria*).

picnoclină (E. *pycnocline*) – (ecol. microorg.) zonă din adâncul oceanului, la nivelul căreia se înregistrează o discontinuitate a densității în sensul modificării maxime a acesteia, ca rezultat al schimbării temperaturii și salinității.

picnospor – denumire inițială „nerecomandată” pentru PICNIDIOSPOR.

picnoză – contracția nucleului celulelor lezate sub forma unei mase neregulate, micșorate de volum, colorată intens, datorită condensării cromatinei; semn de moarte celulară.

pico+ (sin. micromicro; simbol p) – prefix care semnifică 10^{-12} din unitatea cu care este asociat: PICOGRAM (pg) = 10^{-12} g; PICOMETRU (pm) = 10^{-12} m.

Picobirnaviridae (Sp. *pico* = mic + *birna* pentru genomul ARN bipartit) – familie de virusuri sferice, cu diametrul de 35-40 nm, fără înveliș extern și genom ARN d.c. bipartit, alcătuit din două segmente: 1) segmentul 1 (2,5 kbp) codifică o poliproteină care prin autoclivare proteolitică formează proteina matură de capsidă, un peptid mare și o altă proteină; 2) segmentul 2 (1,7 kbp) codifică ARN polimeraza dependentă de ARN. Replicare în citoplasmă. Eliberarea virusului replicat prin „înmușurire”. Tropism pentru intestin; produce la om și la alte mamifere gastroenterite. Gen unic – *Picobirnavirus* – cu „specia” tip: *Human picobirnavirus*. Au mai fost izolate tulpini cu particularități pentru alte gazde animale: iepure, porc, cobai, șobolan, hamster, bovine, mînz, pui de găină etc.

picoeucariote – microorganisme eucariote cu dimensiuni mici (1-2 μm diametru), ca, de exemplu, *Ostreococcus tauri* (0,8-1,1 \times 0,5-0,7 μm) din Prasinophyceae sau Bicosoecida.

picogram (simbol pg) – unitate de masă egală cu 10^{-12} g sau 10^{-15} kg; 1 pg = 980 Mpb.

picoplancton – organisme planctonice procariote sau eucariote (PICOEUCARIOTE) cu diametrul mai mic de 2 μm (0,2-2 μm).

Picornaviridae – familie de virusuri nude (ordinul *Picornavirales*), sferice, alcătuite din 60 de protomere dens-împachetate, fiecare alcătuită din patru polipeptide (VP1, VP2, VP3 și VP4), localizate pe fața internă a capsidei. SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Genom ARN m.c. linear tip «+», infecțios, funcționând atât ca genom cât și ca ARNm. Codifică o poliproteină care este clivată și prelucrată de proteinaze virale pentru a forma cinci tipuri de proteine structurale/virion, proteinaze virale, replicaze, proteine legate de genom (VPg) ș.a. Replicare în citoplasmă. Infectează omul, primatelor, carnivorele și rozătoarele, producând o serie de infecții severe. Probabil, cu răspândire universală. Au fost descrise 12 genuri, în funcție de natura gazdelor, tropism, stările patologice induse, fiecare având o „specie” tip: 1) *Enterovirus* cu „specia” tip: *POLIOVIRUS* (*Human enterovirus C*; serotipuri PV-1, PV-2, PV-3); căile gastrointestinale reprezintă situsul de infecție primar. Produce paralizie (tip polio și non-polio), meningită, diaree. Transmitere fecal/orală și respiratorie. O „specie” foarte studiată este și *Human rhinovirus A*, cu peste 100 de serotipuri; căile respiratorii superioare reprezintă situsul primar de infecție; răceala

comună (*common cold*); 2) *Aphthovirus* cu „specia” tip: virusul febrei aftoase (*Foot-and-mouth disease virus* – FMDV), care produce ulceratii în gură, mâini și picioare. Transmis prin contact direct și indirect, dar și aerian; 3) *Cardiovirus* cu „specia” tip: virusul encefalomiocarditei (*Encephalomyocarditis virus*), răspunzător de infecții gastrointestinale ca situs primar de localizare. Miocardite; 4) *Avihepatovirus* cu „specia” tip: virusul hepatitei A la rațe (*Duck hepatitis A virus*), 5) *Hepatovirus* cu „specia” tip: virusul hepatitei A (*Hepatitis A virus*) sau al hepatitei epidemice, având ficatul ca situs primar de infecție. Produce hepatite; transmitere fecal/orală etc.; 6) *Erbovirus* cu o singură „specie”: *Equine rhinitis B virus*; 7) *Kobuvirus* cu „specia” tip: *Aichi virus*; 8) *Parechovirus* cu „specia” tip: *Human parechovirus*; 9) *Sapelovirus* cu „specia” tip: *Porcine sapelovirus*; 10) *Senecavirus* cu o singură „specie”: *Seneca Valley virus*; 11) *Teschovirus* cu o singură „specie”: *Porcine teschovirus*; 12) *Tremovirus* cu o singură „specie”: *Avian encephalomyelitis virus*.

picosecundă – unitate de timp egală cu 10^{-12} s.

Picrophilus – microorganism arhean înrudit filogenetic cu *Thermoplasma* spp., izolat din unele SOLFATARE acide din Japonia. Acidofil extrem: se dezvoltă optim la pH 0,7 și crește și la pH minim -0,06. La valori moderate de pH (4,0) celulele de *Picrophilus* se dezintegrează. Heterotrof. Rezistența la valori extreme de pH este determinată de membrana plasmatică bogată în lipide de tip special și de peretele celular alcătuit exclusiv din STRATUL S. Adaptat să trăiască numai la valori mici de pH.

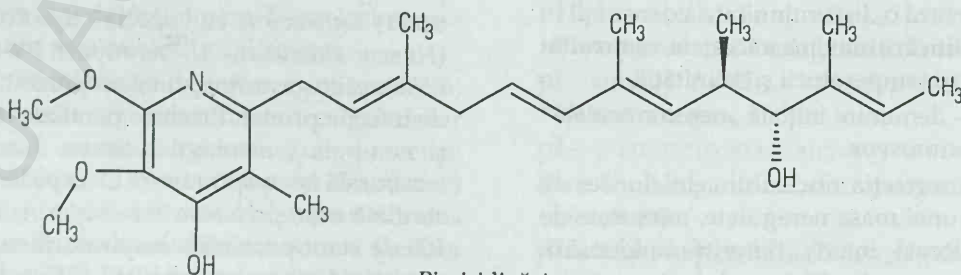
piemie – forma particulară de septicemie caracterizată prin prezența unor bacterii PIOGENE în sânge, cu riscul de a genera supurații multiple în organe (pulmon, rinichi, ficat etc.), în articulații sau în seroase.

piericidină A – antibiotic produs de *Streptovorticillum mobaraense*, având structură chimică similară UBICHINONEI. Inhibitor puternic al LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI mitocondrial la nivelul COMPLEXULUI I (acționează în situsul catalitic al ubichinonei)

și bacterian; celulele intacte sunt impermeabile și prin urmare insensibile la piericidina A.

piezofile – V. BAROFILE.

pigmenți accesorii – prezenți constant pe lângă clorofile și bacterioclorofile, fiind implicați în capturarea (recolta) radiațiilor luminoase și fotoprotecție. 1) CAROTENOIZII, cei mai răspândiți sunt pigmenți hidrofobi inclavați în membranele fotosintetice, care absorb lumina în regiunea albastru a spectrului. Dau culoarea caracteristică: roșie, galbenă, purpurie sau verde a bacteriilor fototrofe anoxigenice, la care sunt asociate cu bacterioclorofilele. Nu funcționează în sinteza ATP. Rol de transfer al energiei captate la centrul de reacție al fotosintezei unde aceasta poate fi folosită pentru producerea de ATP. Rol major fotoprotector, împiedică reacțiile de fotooxidare care ar putea leza aparatul fotosintetic prin producerea de OXIGEN SINGLET (1O_2); 2) FICOBILIPROTEINELE prezente în cloroplaste la algele roșii și la cianobacterii au rol de pigmenți de antenă (de recoltă). Prezente în agregate de FICOBILISOMI atașați de membranele fotosintetice absorb cu mare eficiență o gamă largă de radiații transmițând energia captată cu mare eficiență la centrul de reacție și la clorofila *a*. Absorbând lumina cu diferite lungimi de undă (λ), ficoeritrina ($\lambda = 550$ nm), ficocianina ($\lambda = 620$ nm) și aloficocianina ($\lambda = 650$ nm), largesc spectrul de lungimi de undă utilizabile în fotosinteză. La eucariote, pigmenții accesorii sunt localizați în membranele fotosintetizante tilacoide la cele mai multe plante și la algele verzi (Clorophyta). Carotenoizii sunt reprezentați de β -caroten și de luteină care absorb radiațiile luminoase având $\lambda = 420-480$ nm din regiunea albastru a spectrului. Când sunt foarte abundenți, dacă nu sunt mascați de clorofilă, colorează frunzele în galben-oranj. Ficobilinele sunt reprezentate de ficoeritrină la algele roșii (Rodophyta) a cărei importanță este deosebită deoarece absoarbe fotonii din regiunea albastru-verde-galben corespunzătoare zonei slab iluminate din apa oceanelor. Ca și în cazul procariotelor, pigmenții accesorii absorb fotonii ce nu pot fi preluați de



Piericidină A

clorofile și extind spectrul radiațiilor luminoase ce pot fi utilizate în fotosinteză.

pili (L. *pilus* = fir de păr) – termen utilizat cu un grad important de ambiguitate pentru a desemna apendice filamentoase extracelulare ale bacteriilor, descrise inițial ca FIMBRII (Duguid, 1950) și ulterior ca **pili** (Brinton Jr., 1959). În prezent, se referă la orice organit de suprafață celulară, polimeric, non-flagelar. Deși termenii de fimbrii și pili sunt sinonimi, sunt menținuți în continuare în numeroase lucrări recente. Descriși inițial la bacteriile Gram-negative (*ESCHERICHIA COLI*, *Salmonella typhimurium*, *Proteus mirabilis*, *Shigella flexnerii* etc.), sunt prezenți și la o serie de bacterii Gram-pozitive. Alcătuiți din molecule de PILINĂ asamblate după o simetrie helicală. Cel mai bine caracterizați sunt **pili** de tip I și **PILII DE TIP IV**. **Pili** de tip I sunt prezenți la *E. coli* enteropatogen (EPEC) sub forma unor structuri peritrihe, rigide, rectilinii, având lungimea de 1-2 μm și o grosime de 7 nm, cu o extremitate flexibilă cu rol de adezină, implicată în interacțiunea cu receptorii glicoproteici și glicolipidici de pe suprafața celulei-gazdă. Alcătuiți în principal din proteine FimH imunogene, au rol în adeziunea de țesuturile gazdei, în co-agregare, imunomodulare, de biosensor și în formarea de biofilme. **Pili** bacteriilor Gram-pozitive sunt de două tipuri: 1) **pili** de la *Streptococcus salivarius*, *S. gordonii* au forma unor fibrile scurte, fine (0,07-0,5 μm și diametrul de 1-2 nm); sunt organite de adeziune de țesuturile gazdei și de co-agregare; 2) **pili** de la *Corynebacterium* spp. sunt mai lungi (0,3-3 μm și 3-10 nm diametru); sunt structuri de adeziune și invazie de co-agregare și imunomodulare. Spre deosebire de **pili** bacteriilor Gram-negative, moleculele proteice ale acestora sunt conectate prin legături covalente non-disulfidice. Probabil prezența pililor la bacteriile Gram-pozitive este mult mai răspândită, dar necunoscută.

pili de sex – **PILI** prezenți exclusiv la celulele bacteriene cu caracter de ♂. Descriși inițial la *ESCHERICHIA COLI* K12; îndepărtarea lor suprimă capacitatea de conjugare care revine după refacere prin sinteză. Sunt codificați de gene plasmidiale aparținând operonului *tra*. Au o structură tubulară și un diametru intern (2,5 nm) corespunzător moleculei de ADN d.c. Poartă receptori pentru bacteriofagii masculi, asigurând fixarea celor filamentoși (fd, fl) la nivelul extremității lor libere și a fagilor ARN ♂ (f2, fr, R17), pe laturile lor. Astfel, suplinesc lipsa cozii acestor fagi și servesc drept canal,

prin care genomul fagic pătrunde în celulele bacteriene. Implicați în formarea perechilor de conjugare ar servi drept canale prin care are loc transferul ADN sau ca organite specifice de legare, acționând ca un „cârlig de agățare” sau ca un „cablu de amara”, care prin retracție ar aduce cele două celule (♂ și ♀) în contact direct, perete la perete.

pili de tip IV – tip special de pili, deosebiți ca structură și funcție, rezistenți la forțe puternice de stres, flexibili cu diametrul de 5-6 nm și lungime de câțiva μm , alcătuiți din molecule de PILINĂ. Aparțin la două subclase, în funcție de natura pilinei. **Pili** de tip IVa sunt prezenți pe multe celule de bacterii Gram-negative, care au un spectru larg de gazde: om și alte mamifere, plante, fungi și posibil chiar pe alte bacterii ca de exemplu: *Neisseria* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Moraxella* spp., *Mycobacterium bovis*, *Eikenella corrodens*, *Myxococcus xanthus*, *Azoarcus* spp. și chiar *Bdellovibrio bacteriovorus*. **Pili** de tip IVb sunt prezenți la bacterii care colonizează intestinul uman și includ: *Vibrio cholerae*, *Salmonella enterica* serovar typhi, *ESCHERICHIA COLI* enteropatogen (EPEC) și *E. coli* enterotoxigenic (ETEC). Au o serie de activități importante pentru patogenitate: mobilitate pe suprafața sensibilă a epitelilor mucoaselor, prin mișcări spastice (*twitching*), determinate de mișcări rapide de extensie și retracție reversibile și de rotația pililor în celulă (prin dezasamblarea grupării pilinelor, care sunt recirculate), colonizarea și formarea de biofilme și de microcolonii, aderența de celulele-gazdă sensibile (receptorii de pili sunt glicoproteine transmembranare CD46 prezente pe toate celulele umane, cu excepția hematiilor), evitarea răspunsului imun, legarea bacteriofagilor specifici și transferul de ADN; V. PILI DE SEX.

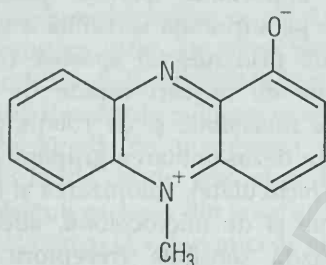
Pilimelia – gen de bacterii Gram-pozitive (grupul Actinoplanetes) cu sporangi sferici, ovoizi, cilindrici (10-15 μm) produși pe suprafața substratului, pe sporangiofori. Sporangiele conține lanțuri de spori mobili (zoospori cu un smoc de flageli inserat lateral), dispuși în șiruri paralele sau neregulate. Produc și spori imobili. Cresc numai pe medii complexe. Miceliul de substrat este galben-citrin sau auriu, brun deschis care se modifică la brun închis prin îmbătrânire. Nu produc miceliu aerian. Aerobe, CHEMOORGANOTROFE. Cresc la 20-30°C (limite 10-38°C). Prezent în sol; keratinolitice (atacă părul mamiferelor). Specia tip: *Pilimelia terevasa*. Alte specii: *P. anulata*, *P. columellifera*.

pilină – subunitate de construcție a PILILOR DE SEX, codificată de PLASMIDE F. Este o fosfoglicoproteină (11 kDa; după date recente 7,2 kDa), dispusă după o simetrie helicală, pentru a forma o structură tubulară al cărei canal axial are 2,5 nm. Conține, pe lângă un polipeptid, o D-glucoză și două grupări fosfat.

pinocitoză (Gr. *pinein* = a bea) – tip de endocitoză de fază fluidă prin care diferite celule eucariote înglobează în mod continuu și nespecific din mediul extracelular lichide, împreună cu substanțele dizolvate. Se realizează prin invaginarea membranei urmată de formarea unei vezicule intracelulare delimitate de membrană (PINOSOM sau veziculă de pinocitoză); procesul este evident la amoebe, macrofage și alte tipuri de celule animale.

pinosom (sin. veziculă pinocitară) – veziculă intracelulară delimitată de membrană, plină cu lichid și substanțele dizolvate în acesta, ca urmare a procesului de PINOCITOZĂ (endocitoză de fază fluidă).

piocianină – pigment fenazinic albastru-verde produs de *Pseudomonas aeruginosa*. Are activitate antimicrobiană dependentă de oxigen decurgând din oxidarea (neenzimatică)



a NADH cu formare de radical superoxid și H_2O_2 . Inhibă „bătăia” eficientă a cililor căilor respiratorii umane.

piocine – BACTERIOCINE particulate prezente în lizatele culturilor de *Pseudomonas aeruginosa* (bacilul piocianic), după iradiere cu UV. Au formă de bastonașe striate asemănătoare cozilor contractile proteice ale bacteriofagilor din seria T-par de la *ESCHERICHIA COLI*. Dimensiunile variază după tulpina producătoare (lungimi între 90 și 125 nm cu diametrul de 18-20 nm și cu o regiune centrală, CORE, cu un diametru de 5-6 nm). În unele cazuri se pot observa particule (teci) goale, ca un tub, lipsit de regiunea centrală (cilindrul axial), în locul căreia pătrunde substanța de contrast. Unele piocine prezintă structuri terminale de tipul plăcii bazale și al fibrelor cozii, terminate cu un buton cu diametrul de 1 nm. Nu se știe dacă

aceste structuri sunt proprii piocinei sau sunt resturi provenite din receptorii celulari. Unele aspecte sugerează posibilitatea ca piocinele să fie compuse dintr-o serie de structuri inelare suprapuse, care ar forma în final un cilindru gol. În unele cazuri, formează „politeci” (*polysheaths*) sub forma unor filamente lungi cu structuri similare, rezultate din înlănțuirea unui număr variabil de cilindri axiali.

piogen – microorganisme (*Staphylococcus piogenes*, *Streptococcus*) capabile să producă LEUCOCIDINE, care omoară celulele fagocitare inducând formarea de puroi (lichid gros, galben-verzui) acumulat la locul infecției, conținând leucocite și alte tipuri celulare moarte, precum și resturi celulare.

pionier – (*ecol.*) prima specie sau comunitate care colonizează sau recolonizează o regiune aridă sau o regiune din care organismele au dispărut datorită unor condiții perturbatoare majore. Organismele pionier modifică mediul fizic, chimic și biologic făcându-l accesibil și altor specii, inițiind o nouă succesiune ecologică.

piramida biomaselor – (*ecol.*) reprezentare grafică a raporturilor existente între diferitele nivele trofice ascendente din cadrul unui ecosistem terestru sau acvatic utilizând drept criteriu biomasa și repartitia ei în cadrul acestora. În ecosistemele terestre (de exemplu, păduri) ca și în cele acvatice cu macrofite ca producători primari, biomasa acestora este cea mai mare și scade progresiv spre vârful piramidei. În cele acvatice, în care baza piramidei este reprezentată de alge, biomasa acestora (producători primari) este mai mică decât cea a consumatorilor de diferite grade. Cu toate acestea, rata metabolică și viteza mai mare de reînnoire (ritmul mai ridicat de reproducere) ale algelor fac posibilă existența unei biomase de consumatori mai mare decât cea a producătorilor. Biomasa este exprimată în grame greutate uscată/m². Piramida biomaselor oferă o reprezentare mai fidelă a raporturilor dintre diferitele nivele trofice decât PIRAMIDA NUMERELOR, dar nu are acuratețea și importanța piramidei energetice; V. PIRAMIDĂ ECOLOGICĂ, PIRAMIDĂ ENERGETICĂ, PIRAMIDA NUMERELOR.

piramidă ecologică (sin. piramidă eltoniană) – reprezentare grafică a structurii trofice și funcției unui ecosistem propusă în 1927 de Charles Elton (1900-1991). În forma tipică, primul nivel trofic (baza piramidei) este reprezentat de producătorii primari (plantele verzi și algele) în ecosistemele terestre și, respectiv cele acvatice la care se adaugă

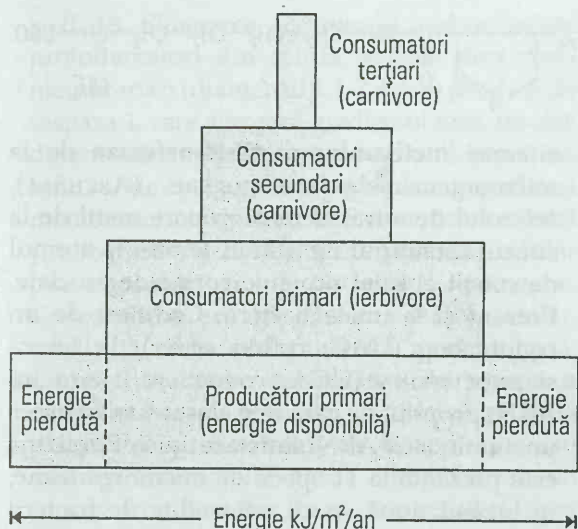


Fig. P10. Reprezentare grafică a unei piramide energetice cu patru nivele trofice.

diferitele nivele succesive până la vârf. Poate fi realizată pe trei criterii: PIRAMIDA NUMERELOR, PIRAMIDA BIOMASELOR și PIRAMIDA ENERGETICĂ.

piramidă eltoniană – V. PIRAMIDĂ ECOLOGICĂ.

piramidă energetică – (ecol.) reprezentare grafică a raporturilor dintre diferitele nivele trofice, evidențiate sub forma unor echivalenți energetici și exprimată în $\text{kJ/m}^2/\text{an}$ sau $\text{kcal/m}^2/\text{an}$. Considerată ca modalitatea cea mai corectă de reprezentare a fluxului de energie, întrucât evidențiază cantitatea de energie pierdută la fiecare nivel (respirație etc.). Ca urmare, la fiecare nivel trofic succesiv, energia biologic disponibilă este mai mică decât la nivelul inferior (precedent), ceea ce face ca numărul (biomasa) indivizilor care pot fi hrăniți să fie progresiv mai mic în raport cu nivelul de bază. Este cea mai importantă dintre piramidele ecologice (fig. P10).

piramida numerelor (sin. piramidă trofică) – (ecol.) reprezentare grafică a relațiilor trofice dintr-o comunitate bazată pe relațiile numerice dintre organisme individuale. Fiecare nivel trofic este reprezentat sub forma unui domeniu orizontal al piramidei, proporțional cu lățimea piramidei la nivelul de înălțime corespunzător. Producătorii primari formează baza piramidei, iar consumatorii nivelele trofice succesive, în care numărul organismelor individuale este mai mic decât la nivelul precedent. Acest fenomen este determinat de faptul că numai o mică parte din energia preluată de un organism este convertită în țesuturi, pentru a fi pusă la dispoziția consumatorilor din nivelul trofic imediat superior. Ca urmare, numărul organismelor ce se pot dezvolta la nivelul trofic

respectiv este mult mai mic decât numărul celor care le furnizează hrana. Abordată exclusiv prin prisma numerică, piramida trofică este mai puțin semnificativă și nu are valoare universală. Spre exemplu, numărul bacteriilor heterotrofe sau al sporilor fungilor paraziți care infectează o plantă este enorm în comparație cu cel al gazdelor-producători primari. Din aceasta decurge necesitatea de a aborda relațiile trofice în termeni de biomasă sau de echivalenți energetici.

piramida trofică – V. PIRAMIDA NUMERELOR.

pirellulosom (sin. riboplasmă; citoplasmă care conține ribosomi) – compartiment celular delimitat de membrane intracelulare, prezent la bacteriile din filumul PLANCTOMYCETES; denumit astfel deoarece a fost evidențiat prima dată la *Pirellula* spp. Studiat mai amănunțit la *Gemmata obscuriglobus*, pirellulosomul conține: 1) ribosomii, uneori aliniați de-a lungul unui sistem de membrane interne dublu-stratificate; 2) nucleoidul cu conținut fibrilar (datorită moleculei de ADN strâns-compactate), înconjurat de un înveliș format din două membrane foarte apropiate una de cealaltă; 3) la speciile care au capacitatea de a oxida în anaerobioză ionul de amoniu la azot molecular (N_2), pirellulosomul include organitul ANAMMOXOSOM (înconjurat de o membrană monostrat), în care au loc aceste reacții; V. PLANCTOMYCETES; PARYPHOPLASMA.

pirellulosome – V. PIRELLULOSOM.

pirenoid – mic corp proteic dens, prezent în cloroplaste, proeminând uneori la suprafața acestora, dar conținut întotdeauna în interiorul structurii lor de înveliș. Probabil că reprezintă sediul sintezei polizaharidelor de rezervă (la algele verzi; ar fi implicat în sinteza amidonului). La unele specii componentul major ar fi moleculele de RuBisCO .

pirogen – V. PIRETOGEN.

piretogen (sin. pirogen) – substanțe chimice sau alți agenți capabili să producă hipertermie. În general, sunt reprezentați de produși de dezintegrare ai celulelor microbiene, ca de exemplu lipopolizaharidele din învelișurile celulare ale bacteriilor Gram-negative. Îndepărtarea lor din produsele farmaceutice și biotehnologice este deosebit de importantă.

piricularină (E. *pyricularin*) – (micol.) toxină nespecifică produsă de *Magnaporthe grisea* și ANAMORFUL (stadiul asexuat în ciclul de viață al fungilor pleomorfi) *Pyricularia oryzae* (Ascomycetes), care afectează un număr mare de plante și în principal pe cele de orez, producând pagube economice foarte mari (*blast*

disease). Fungii producători nu sunt afectați de prezența toxinei, datorită unei **proteine de legare a piricularinei**, ce conține cupru care o face netoxică pentru fungi, fără a afecta toxicitatea pentru plante. Afectează în special varietățile noi de orez, care necesită cantități importante de fertilizatori.

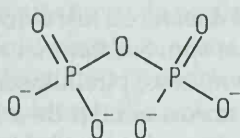
piridoxal – v. VITAMINA B₆.

piridoxal-5-fosfat – v. VITAMINA B₆.

piridoxamină – v. VITAMINA B₆.

piridoxină – v. VITAMINA B₆.

pirofosfat (sin. pirofosfat anorganic) – prezent atât în metabolismul procariotelor cât și la eucariote pirofosfatul (PPi; P₂O₇⁴⁻) este format din două grupări fosfat legate prin

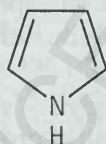


esterificare și eliberat în cele mai multe etape ale biosintezelor care implică participarea ATP, de exemplu, biosinteza proteinelor și a acizilor nucleici. Îndepărtarea enzimatică a PPi de la ATP eliberează o importantă cantitate de energie, utilizată în reacții care necesită mare consum energetic; v. DIFOSFAT.

pirofosfat anorganic – v. PIROFOSFAT.

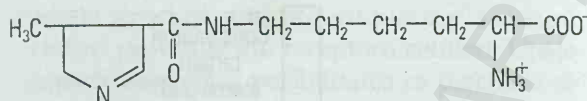
pirogen endogen – substanță eliberată de leucocite și de celulele Kupffer, cu acțiune asupra centrului termoregulator din hipotalamus având ca efect apariția febrei. Asimilată în organism cu INTERLEUKINA-1.

pirol (E. *pyrrole*) – compus organic heterociclic (care conține patru atomi de carbon și unul de azot), prezent în componența multor pigmenți



biologici ce implică existența unor ioni metalici activați (CLOROFILĂ, HEM etc.). Prin condensare, patru cicluri pirol formează o moleculă de PORFIRINĂ, care se poate asocia cu mai multe metale.

pirolizină (E. *pyrrolysine*) – aminoacid neconvențional, relativ recent descoperit (Hao și colab., 2002), prezent la unele microorganisme arheane metanogene (ordinul Methanosarcinales). Analog al LIZINEI, conține un ciclu aromatic absent în molecula de lizină. Descriș inițial în structura



enzimei **metilamino-metil-transferaza** de la microorganismele metanogene (ARCHAEA), are rolul de a transfera o grupare metil de la situsul catalitic al metil-transferazei la atomul de cobalt al unei proteine corinoide asociate. Prezent și la unele bacterii. Codificat de un codon stop (UAG; codon *amber*), la fel ca SELENOCISTEINA (UGA; codon *opal*). Are un ARNt propriu, de care este atașat sub acțiunea unei aminoacil-ARNt sintetaze unice. Pirolizina este prezentă la 11 specii de microorganisme, incluzând două specii neînrudite de bacterii nemetanogene. Este considerat al 22-lea aminoacid codificat genetic (pe lângă cei 20 de aminoacizi convenționali și selenocisteina); v. CORINĂ; CORINOIDE.

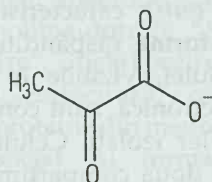
Piropalmasina (Piroplasma) – subclasă de protozoare (clasa Sporozoea; filum Apicomplexa) cu celule piriforme, rotunde, în formă de bastonaș sau amoeboide cu complex apical puțin dezvoltat, conoid absent, fără învelișuri protectoare deoarece trăiesc exclusiv în organismul gazdelor. Lipsite de flageli. Mobilitate determinată de flexiunea corpului și alunecare sau, în stadiile sexuate, de intervenția unui pseudopod de tip special (AXOPOD). Nu prezintă spori, nicioochiști. Reprodere asexuată și probabil sexuată, cel puțin la unele specii. Heteroxene cu MEROGONIE la vertebrate și SPOROGONIE la nevertebrate. Sporozoiții au o membrană unică. Transmitere prin căpușe. Genuri: *Babesia*, *Dactylosoma*, *Theileria*.

piroptoza (Gr. *pyros* = foc, febră; *ptosis* = cădere; E. *pyroptosis*) – (imunol.) tip de moarte celulară dependentă de CASPAZA 1 (Cookson și colab., 2001; 2007; 2009). Descrișă ca o strategie de eliberare a bacteriilor patogene intracelulare din celulele-gazdă, bazată pe un proces proinflamator declanșat de recunoașterea unor molecule specifice de natură bacteriană: FLAGELINA (la *Legionella pneumophila* și *SALMONELLA* spp.) sau altele încă neidentificate (la *Shigella flexneri*, *Listeria monocytogenes* sau *Francisella tularensis*). Poate fi amorșată și de stimuli neinfecțioși ca: infarctul de miocard, atacul cerebral, cancer etc., inclusiv de diferiți factori care țin de reacția organismului-gazdă. Ca urmare, are loc activarea INFLAMASOMULUI gazdei care, la rândul său, activează o cistein-protează (caspaza 1) ce declanșează sinteza, activarea și secreția de CITOKINE proinflamatoare ca interleukina 1β (IL-1β)

și IL-18. Eliberarea acestora și a altor factori proinflamatori din celulă se face prin porii membranari (diametrul 1,1-2,4 nm) produși de caspaza 1, care alterează gradientul ionic celular, determină creșterea netă a presiunii osmotice, influxul de apă, tumefierea celulei, degradarea membranei plasmatică, liza osmotică a celulei și eliberarea în mediu a conținutului celular proinflamator și a bacteriilor patogene. Concomitent are loc clivarea ADN celular, catalizată de o endonuclează neidentificată. Competiția dintre capacitatea de reacție a gazdei și factorii patogeni determină evoluția piroptozei și rezultatul ei final: viața sau moartea organismului-gazdă. Piroptoza este un proces proinflamator de moarte celulară, spre deosebire de APOPTOZĂ care este un proces de moarte celulară antiinflamator; v. APOPTOZĂ.

pirosulfid – v. METABISULFIT.

piruvat (sin. 2-oxopropanoat) – denumire alternativă pentru acid piruvic ($\text{CH}_3\text{-CO-COOH}$). La valorile de pH caracteristice celulelor vii este prezentă mai



degrabă forma ionizată piruvat decât cea de acid piruvic. În mod similar, toți acizii carboxilici sunt prezenți la aceste valori de pH ca ioni (cu sufixul -at). Intermediar important al multor căi metabolice, aerobe și anaerobe, piruvatul este prezent universal în celule fiind implicat în catabolismul și sinteza glucidelor și în sinteza multor aminoacizi (fig. P11).

Pityrosporum – v. MALLASSEZIA.

placebo (L. *placebo*) – produs farmaceutic cu conținut inert, prezentat într-o formă identică cu medicamentul de testat. Pentru a elimina influența factorului psihic în evaluarea eficienței unui medicament, este administrat persoanelor care vor forma lotul martor fără ca aceștia sau medicii să cunoască natura produsului injectat. Utilizat și în scop psihoterapeutic.

plachete sangvine (sin. trombocite; E. *platelets*) – structuri derivate din megacariocite (celule din măduva oaselor), reprezentând cele mai mici și mai numeroase componente structurale ale sângelui normal (200 000-400 000/ml). Forma tipică – în repaus – este ovalară sau discoidală. După activare au formă globulară cu pseudopode. Deși nu au nucleu pot avea unele activități limitate, de exemplu, traducerea ARNm stabil megacariocitar. Produc unele CITOKINE. Conțin granule de depozit ale unor mediatori importanți (ADP, serotonină, Ca^{2+}), proteine (fibrinogen, vitronectină, tromboxan

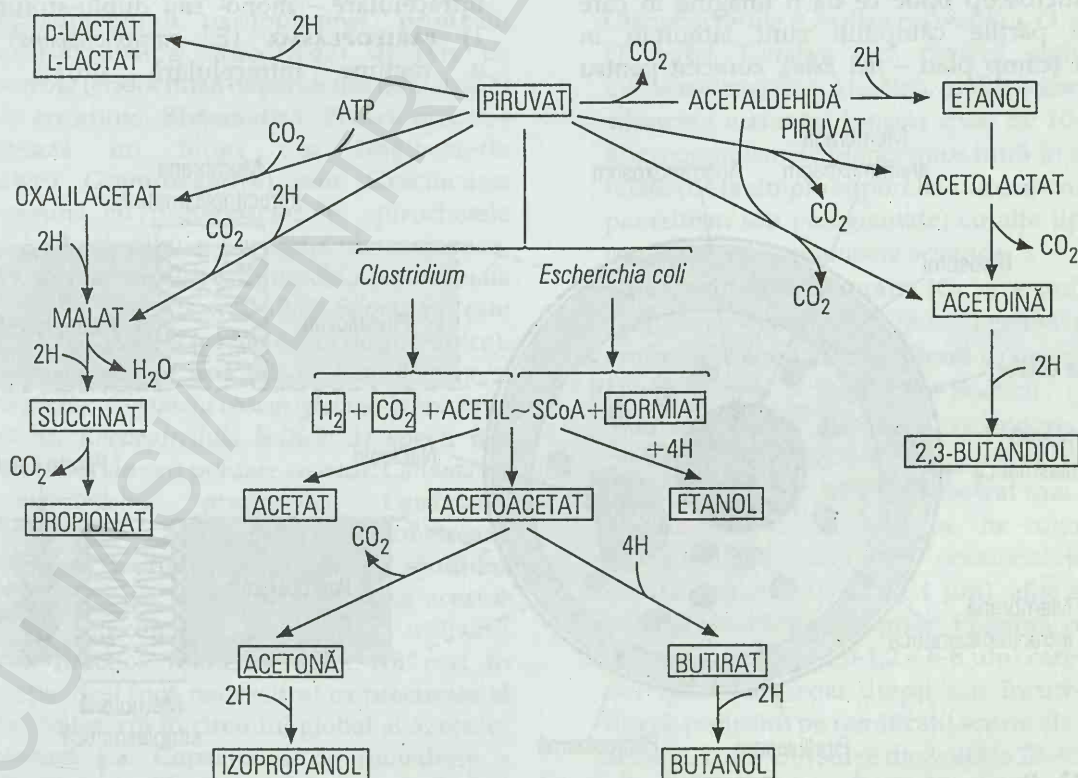


Fig. P11. Rolul de intermediar-cheie al piruvatului în metabolismul fermentativ al glucidelor.

A₂ factor von Willebrand), peptide plachetare microbicide. Au rol esențial în activarea unor factori de coagulare, în hemostază și în formarea trombusurilor, după ce aderă de endoteliul vascular lezat. De asemenea, au capacitatea de a interacționa cu anumite bacterii patogene (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *HELICOBACTER PYLORI*, *Borrelia burgdorfi*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Porphyromonas gingivalis* etc.) cu consecințe diferite: stimulează colonizarea microorganismelor, exercită un efect antibacterian după eliberarea de mediatori, rol în patogenia endocarditelor și a altor boli cardiovasculare. Anumite toxine (de la *Bacillus anthracis* și *Bordetella pertussis*) au un efect invers („antitrombocitar”), favorizând producerea hemoragiilor.

plajă (E. plaque) – v. PLAJE DE LIZĂ.

plaje de liză (E. lysis plaque) – 1. zone clare, în general circulare, pe suprafața unui strat continuu de cultură bacteriană, rezultate din moartea și liza celulelor contigue, în urma mai multor cicluri de replicare a unui bacteriofag virulent; 2. zone de liză formate pe suprafața unui monostrat de celule animale, datorită infecției cu un virus citopatogen. Teoretic, zonele de liză pot fi inițiate de o singură particulă de virus infecțios; v. TESTUL PLAJELOR.

planacromatic – v. ACROMATIC.

planapocromatic – obiectiv (lentilă-obiectiv) de microscop optic ce dă o imagine în care toate părțile câmpului sunt simultan în focar (câmp plan – flat field), corectat pentru

ABERAȚII SFERICE (trei-patru culori) și ABERAȚII CROMATICE (patru-cinci culori); v. APOCROMATIC; MICROSCOPIE.

Planctomycetes – grup de bacterii cu o largă răspândire în cele mai diferite medii naturale: ape dulci, ape marine, sedimente oceanice abisale anoxice, regiuni aride (deșert), peșteri, izvoare termale, turbării, ape reziduale bogate în azot, intestinul termitelor, plante carnivore, spongieri etc., datorită existenței în aceste medii, după caz, a unor specii aerobe sau anaerobe asociate cu particulele de detritus din „ZĂPADĂ MARINĂ” (marine snow) din apele oceanice, cu biofilmele și „înfloririle” algale marine. Considerate ca lipsite de importanță, puțin studiate în trecut, prezintă interes deosebit în prezent datorită particularităților structurale neobișnuite, naturii mediilor pe care le populează, implicațiilor pentru evoluție (originea și evoluția eucariotelor), aplicațiilor potențiale etc. **Peretele celular**, alcătuit predominant din proteine, este total lipsit de peptidoglican. Prezintă o serie de adâncituri (pits) caracteristice, numite **structuri crateriforme**, răspândite pe întreaga suprafață a celulei. Vizibile în imagini de microscopie electronică, sunt conservate și în structura pereților izolați. Celula bacteriană este divizată în două compartimente majore (fig. P12), separate de un sistem de membrane intracelulare – mono- sau dublu-stratificate: 1) **PARIFOPLASMA** (E. *paraphoplasma*) este o regiune intracelulară situată între

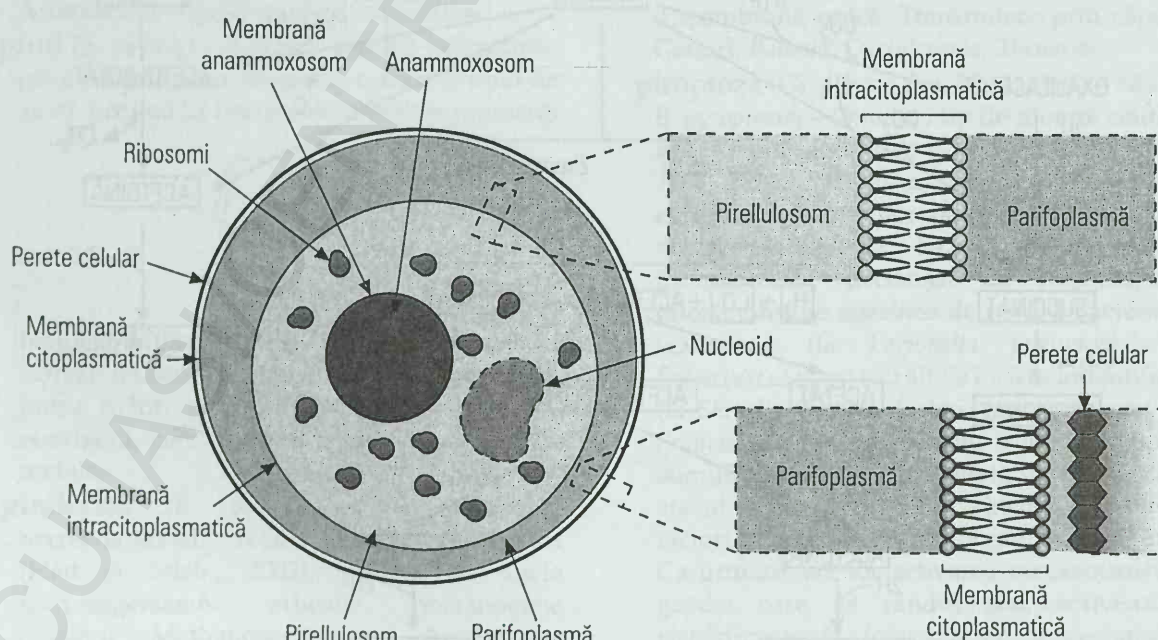


Fig. P12. Reprezentare schematică a structurii unei bacterii din categoria anammox-Planctomycetes. Sunt menționate principalele componente celulare (modificat după Fuerst și Sagulenko, 2011).

membrana citoplasmică și membrana internă (intracitoplasmică). Este un compartiment citoplasmic specific, lipsit de ribosomi. Nu trebuie confundat cu spațiul periplasmic, ce poate exista independent în aceeași celulă. Semnificația sa biologică nu este cunoscută; 2) **PIRELLULOSOMUL** corespunde regiunii interne a celulei. Conține ribosomii (uneori aliniați de-a lungul unui sistem de membrane interne dublu-stratificate), nucleoidul și, la bacteriile care pot oxida anaerob ionul de amoniu la N_2 , **ANAMMOXOSOMUL**, organitul în care au loc aceste reacții. **Nucleoidul** este foarte diferit de cel caracteristic procariotelor, fiind un organit cu structură internă fibrilară (datorită moleculei de ADN strâns-compactate), înconjurat de un înveliș format din două membrane foarte apropiate una de cealaltă. Prezintă analogii cu structura corespunzătoare de la eucariote, dar, spre deosebire de aceasta, conține o serie de particule similare ribosomilor. Unele specii din grupul Planctomycetes sunt aerobe, altele anaerobe, **CHEMOORGANOTROFE** sau chemolitotrofe. Multiplicare prin „înmugurire”. Unele specii de Planctomycetes realizează „endocitoză”, ca mod de nutriție, preluând proteine din mediul extern printr-un proces asociat cu formarea de vezicule interne, similar **ENDOCITOZEI** de la eucariote. Incorporarea acestora are loc numai la nivelul compartimentului parifoplasmei, printr-un mecanism analog **ENDOCITOZEI** **MEDIATE DE RECEPTORI** (endocitoză dependentă de clatrină) de la eucariote. **Sistematică.** Planctomycetes formează un filum din Negibacteria (bacterii Gram-negative) sau Gracilicutes (împreună cu proteobacteriile, spirochetele și sfingobacteriile); s-a propus, de asemenea, ca împreună cu Verrucomicrobia și Chlamidia să formeze superfilumul PVC. Specia tip este *Planctomyces bekefi* (planctonică de apă dulce). Alte specii: 1) de apă dulce: *P. guttaeformis*, *P. stranskae*, *Gemmata obscuriglobus*; 2) marine: *P. maris*, *Rhodopirellula baltica*; 3) specii din medii naturale sau poluate cu azot: *Candidatus Anammoxoglobus propionicus*, *Candidatus Brocadia fulgida* ș.a. Date recente demonstrează importanța teoretică și practică a studiilor privind biologia, ecologia și evoluția acestor bacterii, precum și perspectiva utilizării lor în practică (biotehnologii): rol cert în evoluție, deși încă nedescifrat ca precursor al eucariotelor, rol în circuitul global al azotului în natură ș.a. Capacitatea de remediere a apelor bogate în azot prin transformarea NH_4^+ în N_2 de către *anammox*-Planctomycetes,

efectivă în marile habitate anoxice din oceane, are aplicații în unele țări, în tehnologii de bioremediere a apelor uzate orășenești în sisteme producătoare de energie (Fuerst și Sagulenko, 2011); v. **CANDIDATUS**; **PARIFOPLASMĂ**; **PIRELLULOSOM**.

plancton (Gr. *planktos* = care călătorește) – denumire colectivă pentru virusuri și organisme incapabile să-și mențină poziția și distribuția independent de mișcarea apei sau a aerului, deplasându-se pasiv sub acțiunea curenților acestora. În funcție de natura lor, cuprinde: virio-, bacterio-, mico-, fito-, protozoo-, metazooplancton și necton. După dimensiuni planctonul include: **ULTRANANOPLANCTON** (**FEMTOPLANCTON** având 0,02-0,2 μm și **PICOPLANCTON** 0,2-2 μm), **NANOPLANCTON** (2-20 μm), **MICROPLANCTON** (20-200 μm), **mezoplancton** (0,2-20 mm), **macroplancton** (20-200 mm) și **megaplancton** (0,2-2 metri). Planctonul are cea mai mare densitate în zona aerobă, în care fitoplanctonul se dezvoltă cel mai intens datorită condițiilor favorabile de mediu, realizând producția primară de materie organică a bazinului acvatic. Ocupă coloana de apă situată la adâncimea de 20-50 cm, unde atât intensitatea luminii cât și compoziția spectrală (respectiv lungimea de undă a radiațiilor) corespund condițiilor optime pentru fotosinteza algală. Cianobacteriile (*Oscillatoria prolifica*, *O. agadhii*, *O. redkei*, *Lyngbya* etc.) preferă regiuni cu intensitate mai mică a luminii, multiplicându-se la adâncimi mai mari (uneori chiar de 10-12 m). Microorganismele planctonice intră în diferite relații (de la simplu suport fizic la comensalism, parazitism sau patogenitate) cu alte tipuri de comunități de organisme acvatice.

planetogamet anisogam (Gr. *a* = nu; *isos* = egal; *gamos* = căsătorie) – (*micol.*) gameți mobili, morfologic similari, dar diferiți ca mărime.

Planobispora – gen de bacterii (grupul Maduromycetes, ordinul Actinomycetales) care prezintă miceliu aerian și de substrat pe medii cu agar, cu **hife de substrat** mai groase (2 μm diametru) fie incolore, fie colorate în roz, ramificate neregulat, ocazional septate, și **hife aeriene** (diametru 1 μm), albe sau roz pal, rar ramificate și septate. Prezintă vezicule sporale (sporange 1,0-1,2 \times 6-8 μm) care conțin doi spori (zoospori drepti sau încurbați, cu flageli peritrihi) pe ramificații scurte ale hifelor aeriene. Izolat din sol se dezvoltă la 28-40°C, pH 6-9. Conțin maduroză. Specia tip: *Planobispora longispora*. Alte specii: *P. rosea*.

planogamet (Gr. *planetes* = călător; *gametos* = soț, celulă sexuală) – (micol.) gamet mobil.

Plantae – regn în sistemul de clasificare Whittaker (1969), caracterizat ca format din organisme multicelulare cu organizare de tip eucariot (celule frecvent vacuolate cu pigmenți fotosintetizanți localizați în plastide și perete celular complex), dar și cu organisme lipsite de pigmenți, unicelulare sau sincițiale. Nutriție principală legată de fotosinteză, dar unele specii au evoluat absorbtiv. Imobile, ancorate de un substrat. Prezintă diferențiere structurală ducând spre organe pentru utilizarea energiei solare și pentru ancorare și sprijin, iar la formele mai evoluate spre țesuturi specializate pentru fotosinteză, vasculare și de acoperire. Reproducere în special sexuată, cu cicluri alternative de generații haploide și diploide, primele fiind progresiv reduse spre membrii mai evoluți ai regnului. În sistemul de organizare a lumii vii propus de Woese, Kandler și Wheelis (2000), plantele formează regnul Plantae, în domeniul Eucarya.

plante C_3 – tip de metabolism caracteristic celor mai multe plante din climatul temperat, care fixează CO_2 în fotosinteză predominant pe calea ciclului Calvin-Benson și în care produsul reacției catalizate de ribulozo-1,5-bisfosfat-carboxilază (RuBisCO) este acidul 3-fosfogliceric (compus C_3).

plante C_4 – plante (porumb, sfeclă de zahăr, ierburile tropicale adaptate la temperaturi ridicate, iluminare intensă, umiditate scăzută, unele dicotiledonate) cu metabolism mai puțin eficient decât cel al plantelor C_3 ; fixează CO_2 inițial la oxaloacetat (C_4) prin carboxilarea FOSFOENOLPIRUVATULUI, într-o reacție catalizată

de fosfoenolpiruvat-carboxilaza (calea Hatch-Slack-Kortshak). Ulterior, compușii C_4 sunt transportați în alte țesuturi ale plantelor și decarboxilați, producând din nou CO_2 care este asimilat pe calea Calvin-Benson. Călea Hatch-Slack-Kortshak permite fotosinteza eficientă la intensități luminoase mari și concentrații mici de CO_2 .

plante transgenice – plante cu importanță economică în care s-au introdus prin tehnici de inginerie genetică (tehnologia ADN recombinat) gene de interes, în condiții în care acestea se pot integra și exprima în organismul reprogramat genetic (fig. P13). În prezent, limitat la câteva specii cultivate și comercializate în condiții controlate de autoritățile statale, cu grade variate de toleranță (acceptate, monitorizate cu grade diferite de rigurozitate sau interdicție). Vizează obținerea unor plante cu calități superioare (conținut crescut de aminoacizi esențiali, vitamine, carotenoizi, arome și calități organoleptice etc.), rezistență la secetă sau la atacul dăunătorilor, toleranță ridicată la săruri (pentru valorificarea solurilor sărăturate) și capabile să permită recuperarea terenurilor depreciate, dar și cu capacitate de rezistență la manipulare sau transport, păstrare îndelungată etc. Avantajele decurg din economia de energie și muncă prin reducerea tehnicilor de pregătire și tratare a solului, reducerea poluării chimice a mediului (scade nevoia de insecticide, fungicide atât cantitativ cât și ca număr de tratamente) etc.

plasmagel (sin. ectoplasmă; hialoplasmă) – stare fizică particulară de diferențiere a citoplasmei unor protozoare (AMOEBA, subfilum SARCODINA) formând un strat extern cu aspect

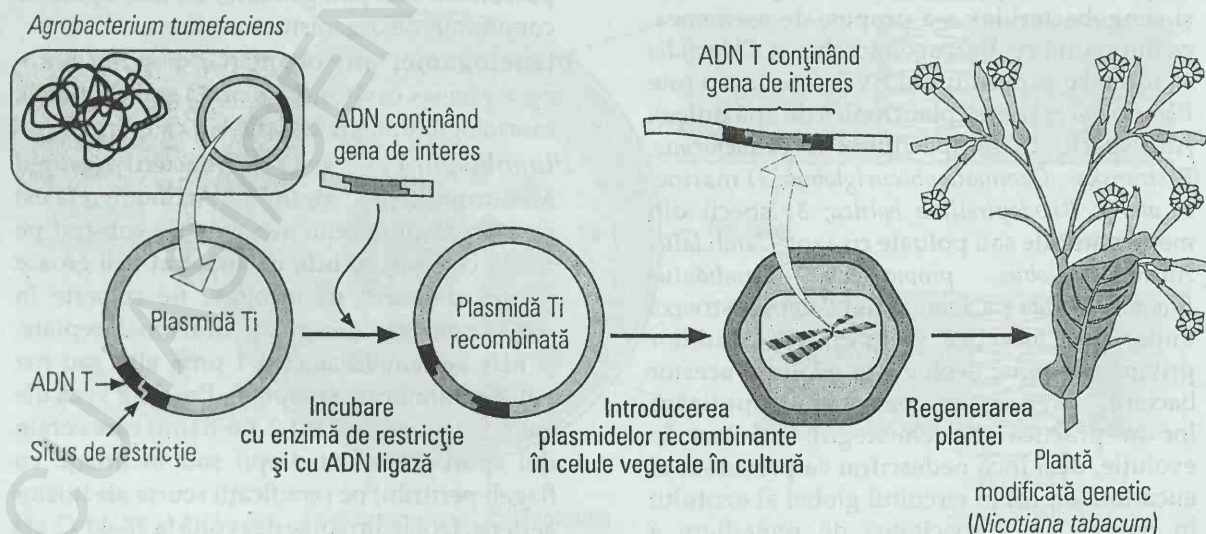


Fig. P13. Reprezentare schematică a transformării genetice la *Nicotiana tabacum*, cu ajutorul unui vector derivat din plasmida Ti.

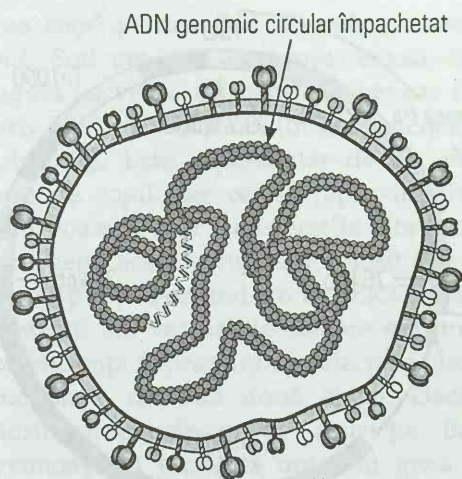


Fig. P14. Representare schematică a unui virion din familia *Plasmaviridae* (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

hialin și consistența de gel, situat imediat sub membrana citoplasmică. Caracterul reversibil (plasmagel \rightleftharpoons plasmasol) este implicat în formarea PSEUDOPODELOR și în mobilitate; v. ECTOPLASMĂ; PLASMASOL.

plasmalemă – v. MEMBRANĂ PLASMATICĂ.

plasmasol (sin. endoplasmă; granuloplasmă) – stare fizică particulară fluidă, reversibilă, internă (endoplasmă) cu aspect granular a citoplasmei celulelor vii de *AMOEBA* (SARCODINA). Implicată în deplasarea masei citoplasmice și formarea PSEUDOPODELOR; v. ENDOPLASMĂ; PLASMAGEL.

Plasmaviridae (sin. grupul bacteriofagilor pleomorfi; Gr. *plasma* = produs modelat, cu referire la forma plastică a virionului) – familie de virusuri sferice sau pleomorfe (bacteriofagi fără coadă), cu diametrul de 60-80 nm, având un complex nucleoproteic colorat intens și un înveliș dublu-strat lipidic, cu compoziție similară membranei bacteriilor-gazdă (fig. P14). **Genomul ADN d.c. circular monopartit** (12 kbp) codifică patru proteine structurale. Este transcris de polimeraza celulei-gazdă. Se integrează în cromosomul celular la situs unic, generând o stare de lizogenie ce conferă imunitate față de orice infecție cu bacteriofagi omologi, nu însă și cu alți fagi. În stare autonomă produce infecții necitocice, în cursul cărora fagii progeni sunt eliberați în mediu. Infectează bacterii din clasa Mollicutes (*Mycoplasma*): *Acholeplasma laidlawii*, *A. modicum*, *A. oculi*. **Gen unic** – *Plasmavirus* – cu o singură „specie”: *Acholeplasma phage L2* (L2).

plasmă germinativă – v. TEORIA PLASMEI GERMINATIVE. **plasmidă Col** (*E. Col plasmid*; *Col factor*) – elemente genetice extracromosomale răspunzătoare de producerea uneia sau mai multor antibiotice de tip special – COLICINE –

de către tulpinile de *ESCHERICHIA COLI* sau de *ENTEROBACTERIACEAE* (*col**). Sunt molecule de ADN d.c. circular închis covalent (*cccDNA*) supraînfășurate cu masa moleculară cuprinsă între $3,1 \times 10^6$ și 113×10^6 Da. Pot fi autonome sau cu funcții episomale. Cele mici, **tipul 1**, sunt prezente în număr mare (*multicopy plasmids*) și neconjugative; cele mari, **tipul 2**, sunt prezente în număr mic și cel mai adesea sunt conjugative. În celulele în care sinteza proteinelor este stopată cu cloramfenicol și diviziunea bacteriilor este blocată, numărul plasmidelor poate să crească foarte mult (aproximativ 1000/celulă; v. AMPLIFICAREA PLASMIDELOR). În structura genetică a plasmidelor Col sunt prezente, între altele, trei gene esențiale: 1) **gena structurală pentru colicine** (gena *cca* „de activitate” sau gena *E*); 2) **gena pentru proteina de imunitate** care conferă imunitate față de colicina omoloagă; 3) **gena pentru proteina de liză** (gena *cdl* sau gena *D*). În cazul plasmidelor conjugative se adaugă determinanții genetici de transfer (*OPERONUL tra*), care codifică între altele formarea pililor de sex (tip I). Gena de imunitate este exprimată cel mai des constitutiv, în așa fel încât protejează celula-gazdă de colicinele omoloage, produse de alte celule prezente în mediu. Plasmidele Col se transmit prin conjugare, transducție fagică sau transformare genetică. Cele criptice pot fi derepresate prin iradiere.

plasmida 2 μ (sin. plasmida de 2 μ m) – moleculă de ADN d.c. circular închis covalent,

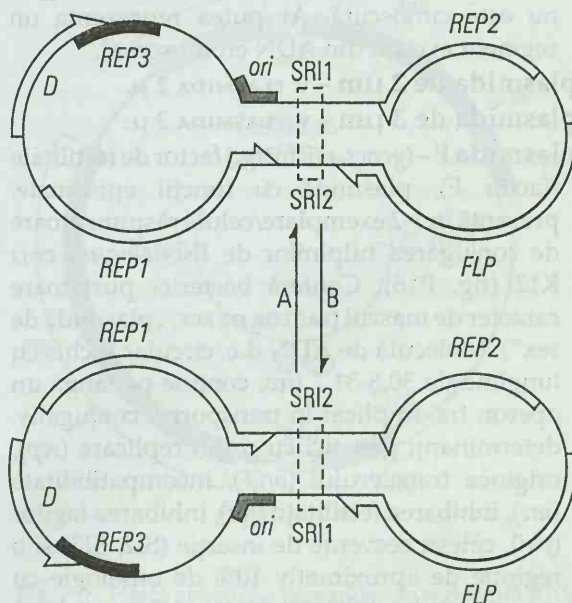


Fig. P15. Representare schematică a plasmidei de 2 μ m cu cele două forme interconvertibile. Sunt evidențiate genele caracteristice acestei plasmide: REP1, REP2 și FLP, precum și secvențele D, REP3, originea replicării (*ori*) și cele două secvențe repetate invers (SRI1 și SRI2).

cu o circumferință de 2 μ m având 6318 pb (4,2 MDa), prezentă la unele levuri în 60-100 de copii în nucleul celulei diploide la *Saccharomyces cerevisiae* (fig. P15), complexată *in vivo* cu histone în nucleosomi, într-o structură similară cromatinei. Fără rol biologic cunoscut în celula-gazdă. Alcătuită din două regiuni cu secvență unică (având 2774 pb și respectiv 2346 pb), separate de două secvențe repetate invers (SRI) având fiecare 599 pb. Prezintă recombinări intramoleculare la situs specific, la nivelul SRI, determinând inversia uneia din secvențele unice față de celelalte. Datorită acestui fenomen (*FLIPPING*) plasmida există sub două forme moleculare interconvertibile. Recombinarea intermoleculară determină apariția de plasmide multimerice (di- sau trimere). Structura genetică include **trei gene**: 1) gena *FLP* (*FLipPing*) codifică o proteină care catalizează recombinarea intramoleculară; 2) gena *REP1*; 3) gena *REP2* (de la *RE*plicare). Genele *REP1* și *REP2* codifică proteinele cu rol în segregarea plasmidelor în cursul diviziunii nucleare. Secvența *REP3* (bogată în repetiții directe) este un element de control *cis*, iar secvența *D* este implicată în activarea amplificării plasmidei. Plasmida 2 μ se replică în cursul fazei S, fiecare o singură dată, în cursul ciclului celular.

plasmida 3 μ (sin. plasmida de 3 μ m) – plasmidă cu structura de ADN d.c. circular închis covalent, prezentă la *Saccharomyces cerevisiae* și la alte levuri, a cărei semnificație biologică nu este cunoscută. Ar putea reprezenta un segment excizat din ADN cromosomal.

plasmida de 2 μ m – v. PLASMIDA 2 μ .

plasmida de 3 μ m – v. PLASMIDA 3 μ .

plasmida F – (*genet. microorg.*) factor de fertilitate (factor F), plasmidă cu funcții episomale, prezentă în 1-2 exemplare/celulă răspunzătoare de conjugarea tulpinilor de *ESCHERICHIA COLI* K12 (fig. P16). Conferă bacteriei purtătoare caracter de mascul (FACTOR DE SEX; „plasmidă de sex”). Moleculă de ADN d.c. circular închis cu lungime de 30,8-31,7 μ m, conține pe lângă un operon *tra*, implicat în transportul conjugativ, determinanți genetici cu rol în replicare (*rep*), originea transferului (*oriT*), incompatibilitate (*inc*), inhibarea fertilității (*fin*), inhibarea fagilor (*phi*), câteva secvențe de inserție (SI2, SI3) și o regiune de aproximativ 10% de omologie cu cromosomul celulei-gazdă, ceea ce sugerează că la origine ar fi făcut parte din acesta, din care s-a desprins în cursul evoluției ca material genetic accesoriu de care bacteria gazdă se poate dispersa.

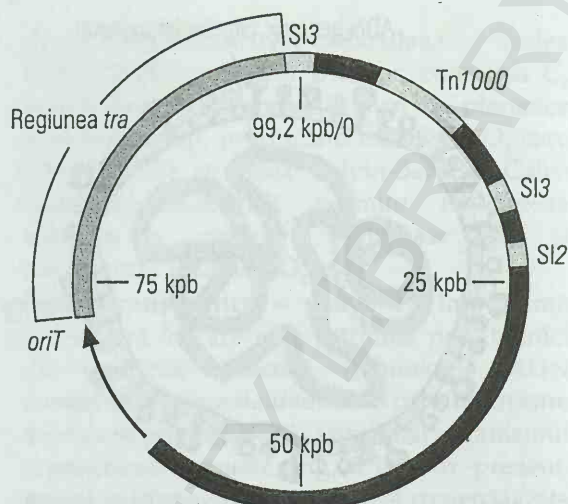


Fig. P16. Harta genetică a plasmidei F de la *Escherichia coli*: în negru, genele implicate în replicarea și segregarea plasmidei F. *oriT*: originea transferului în conjugare; SI și Tn: elemente transpozabile la nivelul cărora poate avea loc integrarea în alte elemente transpozabile identice din cromosomul bacterian, pentru a forma diferite tulpini Hfr.

plasmida F' (sin. plasmidă F prim) – plasmidă de tip special (factor de fertilitate recombinat), care a încorporat în structura sa unele gene din cromosomul bacterian în care a fost inițial integrată și din care a trecut în stare autonomă printr-un proces de excizie eronată. Poate fi de tip I (când o parte din plasmidă a rămas în cromosom și poartă o secvență de ADN cromosomal) sau de tip II (când plasmida F întreagă poartă o secvență suplimentară de ADN bacterian). Natura secvenței cromosomale este diferită în funcție de situsul la care a fost integrată plasmida înainte de excizie. Celulele purtătoare de plasmide F' au caracter de mascul și se comportă ca donatoare de material genetic prin conjugare bacteriană.

plasmida lac – (*genet. microorg.*) plasmidă cu caracter conjugativ care poartă genele ce condiționează preluarea din mediu și metabolismul lactozei. Prezintă la grupul N de la *Streptococcus*.

plasmida pBR322 – acest vector, construit în 1977, este compus din 4363 pb (după alți autori 4361 pb sau chiar 4636 pb) și conține două gene ai căror produși conferă rezistență la antibiotice (fig. P17): *amp^R* (la ampicilină) și *tet^R* (la tetraciclină). Originea de replicare (*ori*) provine de la plasmida ColE1, care permite replicarea numai în *Escherichia coli*. În gena *tet^R* au fost identificate câte o singură secvență de recunoaștere pentru endonucleazele de restricție: *Bam*HI (*Bacillus amyloliquefaciens*), *Sal* I (*Streptomyces albus*), *Xma*III etc., iar în

gena *amp^R* pentru *Pst*I (*Providencia stuartii*), *Pvu*II, *Sca*I etc. De asemenea, există câte o singură secvență de restricție pentru *Pvu*II, *Nde*I, *Eco*RI (*E. coli*) etc. (în afara genelor de rezistență). Este reprezentat de un număr mare de copii per celulă (aproximativ 20) și nu poate fi ușor transferat la alte bacterii. În prezent, acest vector este folosit din ce în ce mai puțin. Pornind de la pBR322 au fost construiți alți vectori de clonare mai mici și mai eficienți. Procedura de selecție a clonelor funcționale necesită două etape. Dacă s-a folosit endonucleaza de restricție *Bam*HI (recunoaște o secvență unică în gena *tet^R*), gena *tet^R* este inactivată, astfel că se păstrează numai rezistența la ampicilină. Într-o primă etapă vor fi selecționate pe un mediu cu ampicilină numai bacteriile care conțin fie plasmida pBR322 intactă (recircularizată), fie molecula recombinată; prin tratamentul cu fosfatază alcalină nu se împiedică complet recircularizarea, deoarece unele molecule "scapă" de acțiunea enzimei. Celulele cu vectorul intact sunt rezistente și la tetraciclină deoarece gena *tet^R* se reface prin recircularizarea vectorului liniar. În a doua etapă se va face distincția între bacteriile sensibile și bacteriile rezistente la tetraciclină, pe un mediu de cultură cu acest antibiotic. Bacteriile sensibile

sunt cele care prezintă interes și acestea vor fi în continuare selecționate și cultivate.

plasmida R100 – plasmidă de rezistență multiplă (94,3 kbp) cu funcție de CONJUGON, transferabilă între bacteriile enterice (*ESCHERICHIA COLI*, *SALMONELLA*, *Shigella*, *PROTEUS*, *Klebsiella* etc.) nu și în afara acestui grup. Harta genetică (fig. P18) include un operon de transfer (*tra*), originea transferului (*oriT*), gene de rezistență la sulfamide, streptomycină, cloramfenicol, tetraciclină, spectinomycină, acid fusidic și ioni de mercur, secvențe de inserție (SI1, SI10) și un transpozon (Tn10).

plasmida Ri (*Root inducing*) – plasmidă prezentă la bacteria *Agrobacterium rhizogenes*, care infectează plantele dicotiledonate, determinând proliferarea excesivă a rădăcinilor adventive la locul de pătrundere (BOALA RĂDĂCINILOR „PĂROASE”). Procesul implică pătrunderea în celule, integrarea în genomul acestora și exprimarea genelor dintr-un anumit segment specific al plasmidei. Plasmidele Ri sunt fie de tip AGROPINĂ, fie de tip MANOPINĂ. Se transmit cu mare eficiență prin conjugare.

plasmida Sym (de la *Symbiosis*) – prezentă la *Rhizobium spp.*, poartă genele *nod* implicate în determinarea spectrului de gazde; sinteza factorilor și proteinelor „nod”, stimulează diviziunea celulelor radiculare, formarea nodozităților; influență asupra primelor etape

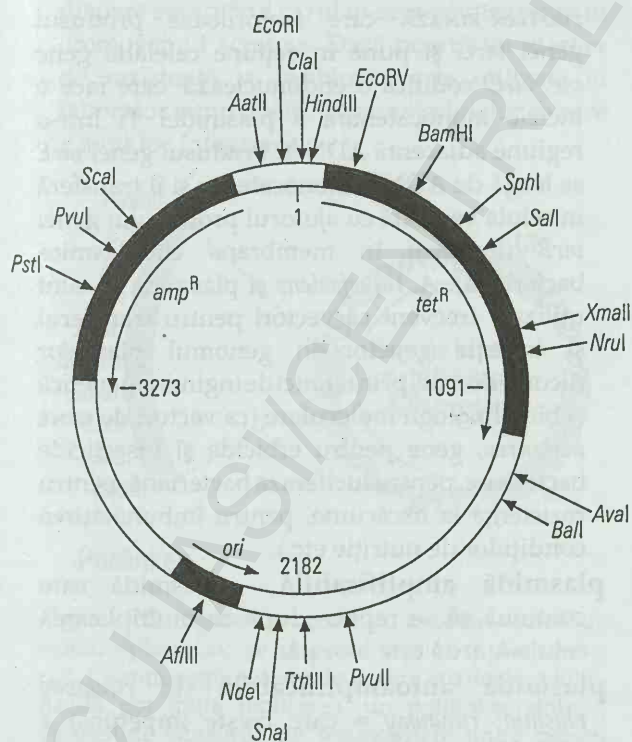


Fig. P17. Reprezentare schematică a plasmidei pBR322 (detalii în text).

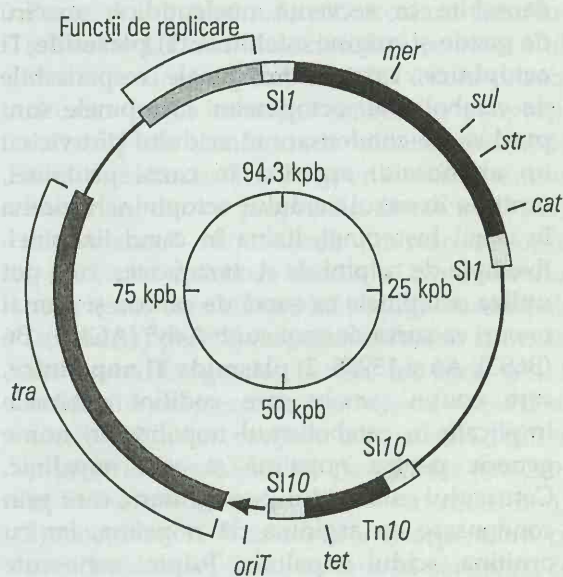


Fig. P18. Harta genetică a plasmidei de rezistență R100, indicând localizarea genelor de rezistență la ionul de mercur (Hg^{2+}), sulfamide (*sul*), streptomycină (*str*), cloramfenicol (*cat*), tetraciclină (*tet*), a funcțiilor de transfer (*tra*), originea transferului în conjugare (*oriT*), a secvențelor de inserție (SI) și a transpozonului Tn10.

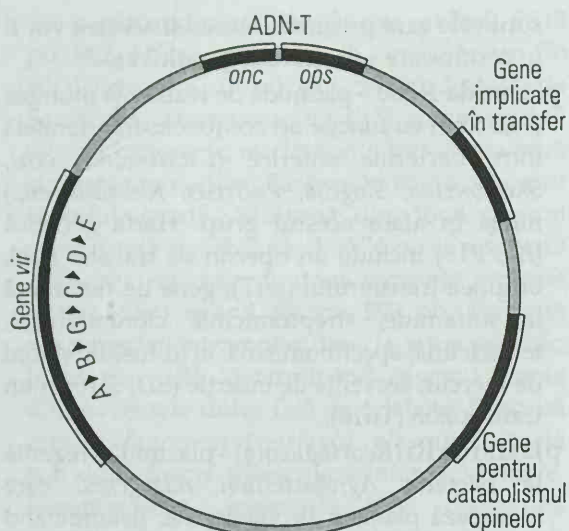


Fig. P19. Harta genetică a plasmidei Ti. ADN-T: regiunea transferată în genomul celulei vegetale; *onc*: gene oncogene; *ops*: gene implicate în sinteza opinelor, care se exprimă numai în celula vegetală; *vir*: gene de virulență.

ale infecției radiculare; V. FACTORI „nod”; GENE *nod*; PROTEINE „nod”.

plasmida Ti (Tumor inducing) – plasmidă răspunzătoare de producerea bolii CROWN GALL și a altora similare ca patogenie, prezentă la tulpinile virulente de *Agrobacterium tumefaciens*, *A. rhizogenes*, *A. rubi* (fig. P19). În funcție de opinele sintetizate în țesutul tumoral plasmidele Ti se împart în cinci clase, deosebite ca secvență nucleotidică, spectru de gazde și origine evolutivă: 1) **plasmide Ti octopinice**, care conțin genele responsabile de catabolismul octopinelor. Octopinele sunt produși de condensare ai acidului piruvic cu un aminoacid: arginina în cazul octopinei, ornitina în cazul acidului octopinic, histidina în cazul histopinei, lizina în cazul lizopinei. Exemple de tulpini de *A. tumefaciens*, care pot utiliza octopinele ca sursă de carbon și numai uneori ca sursă de azot sunt: Ach5 (ACH5), B6 (B6S3), A6 și 15955; 2) **plasmide Ti nopalínice**, care conțin genele care codifică enzimele implicate în catabolismul nopalinelor, nume generic pentru nopalina și acid nopalinic. Cetoacidul este acidul 2-oxoglutaric care prin condensare cu arginina dă nopalina, iar cu ornitina, acidul nopalinic. Tulpini cunoscute de *A. tumefaciens* care catabolizează nopalinele sunt: C58 și T37; 3) **plasmide Ti agropinice**, care pot cataboliza agropina. Agropina este derivatul lactonic al manopinei, care rezultă prin condensarea glutaminei cu manoză. Tot sub acest nume generic sunt incluse acidul manopinic și acidul agropinic. Aceste

plasmide au fost cunoscute și sub numele de plasmide non-octopinice și non-nopalínice. Exemple de tulpini de *A. tumefaciens* cu astfel de plasmide sunt: A81 și B0542; 4) **plasmide Ti succinamopínice**, care catabolizează opine din familia succinamopinelor și care sunt prezente în tulpinile Eu6 și AT181; 5) **plasmide Ti vitopínice**, care pot cataboliza opine din familia vitopinelor și care au fost izolate din următoarele tulpini de *A. tumefaciens*: Sz1, Sz4 și S4. Sunt plasmide mari, 150-230 kb, care codifică determinanți genetici de virulență, de transfer, de tumorigeneză pentru sinteza și metabolismul opinelor: regiunea ADN-T (15-25 kb) este transferată la plante printr-un mecanism mediat de proteina *virB* și integrată în genomul celulei-gazdă. Genele *onc* induc producerea de hormoni (CITOKININE, AUXINE etc.) pentru proliferare și tumorigeneză, iar genele *ops* sau *nos* determină sinteza opinelor de către celula vegetală. Plasmida conține o serie de gene *tra*, care asigură transferul și gene pentru catabolismul opinelor respective. Cel puțin 25 de gene de virulență *vir* (A, B, G, C, D, E etc.; 35 kb) sunt exprimate sub influența unor inductori-semnal (compuși fenolici ca acetosiringona, acidul *p*-hidroxibenzoic, vanilina etc.) sintetizați de țesutul vegetal rănit, și codifică proteinele esențiale pentru transferul ADN-T. Gena *virA* codifică o PROTEIN-KINAZĂ care fosforilează produsul genei *virG* și pune în acțiune celelalte gene *vir*: *virD* codifică o endonuclează, care face o incizie monocatenară a plasmidei Ti într-o regiune adiacentă ADN-T. Produsul genei *virE* se leagă de ADN-T monocatenar și îl transferă în celula vegetală cu ajutorul produsului genei *virB* (localizat în membrana citoplasmică bacteriană). *A. tumefaciens* și plasmida Ti sunt utilizate frecvent ca vectori pentru transferul și inserția genelor în genomul plantelor dicotiledonate, prin tehnici de inginerie genetică și biotehnologii moleculare (ca vectori de GENE REPORTER, gene pentru erbicide și insecticide bacteriene, pentru luciferaza bacteriană, pentru rezistența la uscăciune, pentru îmbunătățirea condițiilor de nutriție etc.).

plasmidă amplificabilă – plasmidă care continuă să se replice după ce multiplicarea celulei-gazdă este blocată.

plasmidă autoamplificabilă (*E. runaway plasmid*; *runaway* = care crește impetuos) – plasmidă mutantă care a pierdut mecanismul de control al replicării și se replică necontrolat, de exemplu, plasmidele cu control termosensibil

al replicării. Ca urmare a mutației prezintă un număr mare de copii/celulă.

plasmidă criptică – plasmida a cărei prezență în celula bacteriană nu determină un efect aparent asupra fenotipului acesteia.

plasmidă hibridă – V. PLASMIDĂ HIMERĂ.

plasmidă himeră (sin. plasmidă hibridă) – plasmidă recombinată construită artificial *in vitro* prin tehnici de genetică moleculară, conținând secvențe de acid nucleic provenite de la organisme diferite, care schimbă sau nu schimbă în mod natural informație genetică între ele. Dacă este introdusă într-o celulă bacteriană se comportă ca o unitate funcțională (REPLICON) cu proprietăți biologice noi. Aplicații multiple în ingineria genetică.

plasmidă mobilizabilă – plasmidă care nu are caracterul de autotransferabilă, dar care poate fi transferată de la o bacterie la alta, în prezența unei plasmide ajutătoare (*helper*).

plasmidă recombinată – (*genet. microorg.*) PLASMIDĂ HIMERĂ, în care a fost inserat un fragment de ADN străin.

plasmidă „sinucigașă” (*E. suicide plasmid*) – plasmidă transmisibilă de la o specie la alta prin conjugare, incapabilă să se replice în bacteria-receptoare deoarece originea replicării sale este incompatibilă cu sistemele implicate în acest proces în noua gazdă. Ca urmare, dispare exceptând cazul în care se integrează în cromosomul acesteia. Dacă poartă un marker de rezistență la antibiotice este utilizată în laborator pentru selecționarea celulelor în care a avut loc integrarea.

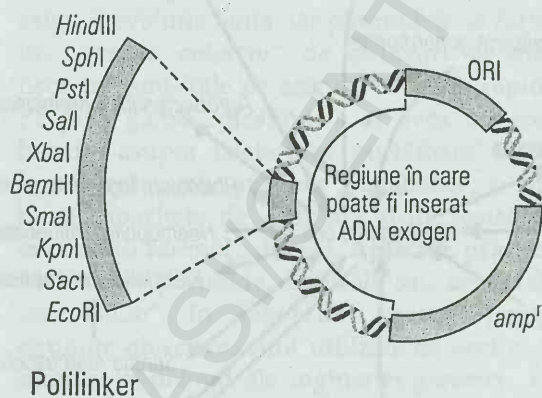


Figura P20. Structura genetică a unui vector de clonare plasmidic ce se poate replica în *Escherichia coli*. Conține regiunea *ori*, de la care enzimele celulei-gazdă pot iniția replicarea, un polilinker sintetic, ce include situsurile de recunoaștere unice pentru 10 endonucleaze de restricție, și gena *amp^r*, care codifică β -lactamaza și conferă rezistență la ampicilină ca marker pentru selecție.

plasmidă vector de clonare ADN – plasmidă vector de la *ESCHERICHIA COLI*, utilizată pentru clonarea unor fragmente de ADN prin transformare genetică, după îndepărtarea unor fragmente din structura sa care nu sunt necesare pentru a acționa ca vector (fig. P20). Molecula de ADN d.c. circulară conține o secvență *ori*, la nivelul căreia enzimele celulei-gazdă inițiază replicarea ADN, un marker de selecție (genă de rezistență la antibiotice) și o regiune în care se inseră ADN străin. Includerea în structura sa a unui polilinker sintetic, care conține situsuri de restricție unice pentru mai multe endonucleaze de restricție, mărește eficiența procesului. Poate insera fragmente străine de ADN lungi de la câteva baze la >20 kb. După pătrunderea plasmidei în celula bacteriană, ADN inserat este replicat odată cu genele plasmidiale, segregă la progeni și este sintetizat în numeroase copii. În general, o celulă bacteriană din 10000 încorporează o plasmidă în urma procesului de transformare. Deoarece toate coloniile provin dintr-o singură celulă parentală transformată, ele constituie o clonă de celule, iar fragmentul de ADN străin inserat este ADN clonat sau o clonă de ADN.

plasmide – elemente genetice accesorii, fizic separate de cromosomul bacterian (EXTRACROMOSOMALE), capabile de replicare autonomă independentă de cromosom, care pot fi perpetuate stabil în aceste condiții. Prezente sub două forme moleculare: **circulare** și **lineare**. I. **Plasmidele circulare**, cele mai mult studiate, sunt molecule de ADN dublu-catenar circular închis covalent (uneori, o proporție variabilă au configurația circular-deschisă), analoage structural și funcțional cromosomului bacterian, dar cu proprietăți distincte: 1) sunt „cromosomi” miniaturali, „minicromosomi” (~1-2% din mărimea medie a cromosomilor bacterieni) care conțin informație neesențială (accesorie) pentru creșterea celulelor normale ale bacteriilor-gazdă, în așa fel încât pot fi dobândite sau pierdute, fără a afecta viabilitatea acestora; 2) au un conținut în baze (G+C) diferit și proprietăți structurale particulare (asociere în forme concatemere: oligo- sau multimeri); 3) funcționează ca un replicon independent, cu capacitate de replicare autonomă necuplată cu ciclul celular, dar în general corelată cu ritmul de replicare cromosomal, fiind legate printr-o punte intermoleculară cu MEZOSOMUL și deci, indirect cu cromosomul. Unele se replică pe toată durata ciclului celular. Mecanismele de reglare acționează asupra momentului inițierii replicării și determină numărul de

copii plasmidiale per celulă (număr mic în cazul unui control ferm – „stringent”, la plasmidele mari, sau 10-30 copii/celulă în cazul unui control „relaxat”, la plasmidele mici); 4) masa moleculară a plasmidelor variază între 1,5 kb (10^6 Da) și 300 kb (2×10^8 Da). Cele mari (MEGAPLASMIDE) au funcție de CONJUGON, favorizează transferul lor și, uneori, al genelor cromosomale prin conjugare. Cele mici, neconjugative, au numai 5×10^6 Da și o lungime de 2,3 μ m. ADN plasmidial poate fi găsit în celule sub mai multe forme: a) cel mai frecvent sub forma I sau D, moleculă circulară închisă covalent (*covalently closed circular*: ccc), care prezintă una sau două torsiuni ce-i dau aspectul de suprahelice. Sub acțiunea bromurii de etidiu trece în forma inelară „relaxată” I'; b) forma II sau E, moleculă circular deschisă în care o catenă este închisă și una deschisă; c) molecule legate cap la cap, lineare sau circulare, ca oligomeri concatenați (CONCATEMERI) sau înălțuite ca zalele unui lanț (CATENANI; oligomeri catenați). Alternativ, unele plasmide R222 se pot prezenta în stare cointegrată, sub forma unei molecule unice la *ESCHERICHIA COLI* pentru a se disocia în două unități distincte de ADN dacă sunt transmise la alte specii (*Proteus mirabilis*), sau sub formă de plasmide agregate. Cele mai studiate plasmide sunt PLASMIDELE F (F = *fertility*) cu funcție de

conjugon și funcție de EPISOM, PLASMIDELE R, PLASMIDELE COL și altele. II. Plasmidele lineare sunt de două tipuri: 1) plasmidele cu telomeri în ac de păr (*hairpin*) cu extremități închise covalent. Descrise la *Borrelia burgdorferi*, la care reprezintă 40% din întregul genom, și 2) plasmidele lineare cu peptide atașate covalent la extremitățile 5' având caracter de INVERTON, prezente mai ales la *Streptomyces* spp.; v. PLASMIDE LINEARE LA MICROORGANISME. Funcții. Plasmidele conferă celulelor bacteriene o serie de proprietăți noi: 1) rol în conjugare – plasmidele cu caracter de conjugon asigură transferul de material genetic (plasmidial și/sau gene cromosomale) prin conjugare de la o celulă-donator la o celulă-receptor; 2) producerea de antibiotice – codifică producerea de antibiotice (CLORAMFENICOL, metilenomicină, BACTERIOCINE etc.); 3) plasmidele pot conferi celulelor bacteriene rezistență multiplă la antibiotice și substanțe chimioterapice (penicilină, ampicilină, streptomycină, kanamicină, neomicină, gentamicină, tetraciline, cloramfenicol etc. și sulfamide); 4) rezistență la metale grele (Hg, Cd, Bi, Pb și ionii arseniat și arsenit); 5) sinteza unor componente structurale – codifică sinteza VACUOLELOR CU GAZE la procariote acvatică, a mai multor categorii de PILI și formarea nodozităților radiculare

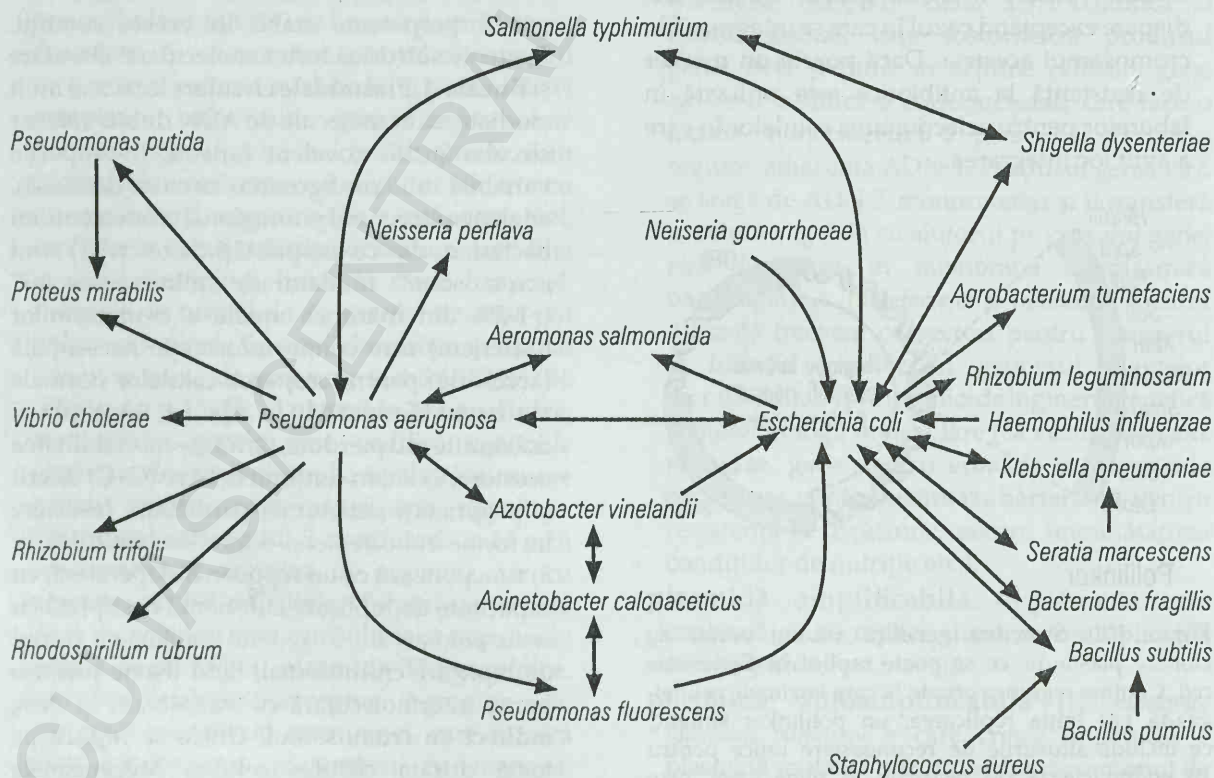


Fig. P21. Reprezentare schematică a răspândirii extensive a plasmidelor prin transformare genetică și conjugare la bacterii. Săgețile indică fluxul informației genetice de la celulele donatoare la celulele receptoare.

și caulinare în cazul bacteriilor fixatoare de azot; 6) **activități fiziologice**: a) fixarea biologică a azotului molecular (*Rhizobium* și altele); b) utilizarea lactozei, zaharozei și ureei (*Enterobacteriaceae*); c) sinteza de pigmenți (*Staphylococcus*, *ERWINIA* etc.); d) producerea de acetonă și butanol (*Clostridium*); e) degradarea erbicidelor (*ALCALIGENES*), a camforului, salicilatului, xilenului, hidrocarburilor policiclice și a altor xenobiotice (*PSEUDOMONAS*); 7) **rol în patogenitate**: a) acțiune tumorigenă la plante (*Agrobacterium*); b) producere de toxine: ENTEROTOXINE, HEMOLIZINE, antigene K care favorizează colonizarea intestinului subțire (*Escherichia*, *Staphylococcus*); c) rol în invazia celulei-gazdă (*SALMONELLA*, *Shigella*, *Yersinia* etc.); 8) **rol în variabilitatea bacteriilor** – spre deosebire de mutații, care duc, în general, la pierderea unui singur caracter și sunt de obicei dăunătoare (mutantele se divid mai lent și se pierd în masa mare de celule normale), plasmidele transferă caractere multiple contribuind la apariția mai multor proprietăți noi; 9) **rol în evoluție** – datorită frecvenței de transmitere și promiscuității proceselor de conjugare ce permit nu numai transferul intraspecific ci și interspecific, intergeneric și chiar interregn (bacterii/levuri, bacterii/plante) asigurând celulelor procariote o stare de flux genetic continuu datorită adăugării, pierderii și reasortării genelor care le conferă o mare putere de adaptare la modificările de mediu (fig. P21). În acest proces de lungă durată, genele necesare pentru supraviețuire s-au grupat pe un replicon mare, esențial, CROMOSOMUL BACTERIAN, care formează „genomul individual” stabil ce asigură evoluția lentă, iar plasmidele ar forma un „genom colectiv” de structuri genetice ușor transmisibile ce asigură evoluția rapidă. Pe plan global, plasmidele ar avea un efect benefic asupra bacteriilor purtătoare cărora le conferă unele avantaje metabolice, o mai bună capacitate de adaptare și de rezistență la condiții normal adverse. **Aplicații practice.** Mai multe plasmide, naturale sau artificiale, „construite” în laborator special pentru anumite obiective, sunt utilizate ca vectori în diferite tehnologii ale ingineriei genetice. Ele pot încorpora anumite gene de interes pentru a le transfera în alte celule, evitând orice barieră de specie – aplicație cu importanță deosebită pentru biotehnologiile microbiene și cercetarea științifică.

plasmide ADN lineare ale levurilor – levurile conțin trei categorii de plasmide: 1) ARN dublu catenar; 2) ADN circular;

3) ADN linear (Fukuhara, 1995). În timp ce plasmidele circulare sunt limitate la câteva genuri și specii, plasmidele lineare sunt prezente cu o frecvență de 1-2% la o largă varietate de specii, cele mai multe având o organizare genetică similară celor descrise de Gunge și Sakaguchi (1981), corespunzând **plasmidelor cu proteine atașate 3'**. Ele sunt localizate în citoplasmă la *Debaromyces hansenii* (asociate cu osmotoleranța) și la *Kluyveromyces lactis*, *Pichia acaciae*, *P. inositolovora* (asociate cu caracterul killer) și *Saccharomyces kluyveri* (criptică). Sistemul cel mai bine caracterizat este prezent la *K. lactis* la care este prezentă o pereche de plasmide killer (pGKL1 și pGKL2). Prima plasmidă codifică o ADN polimerază specifică, subunitățile α , β și γ ale unei toxine killer heterotrimere și o proteină care asigură imunitatea față de toxină. Subunitatea α are activitate de chitinază și favorizează pătrunderea toxinei în celulă. Subunitatea β (hidrofobă), în asociere cu α , are rol în legarea și pătrunderea în celulă a subunității γ cu efect toxic killer. Plasmidele lineare ale levurilor au o serie de calități (spectru larg, număr mare, 50-100/celulă, stabilitate, localizare în citoplasmă etc.), care le recomandă pentru a fi utilizate ca vectori în ingineria genetică.

plasmide agregate – factori R, alcătuiți din două sau mai multe plasmide, inițial independente. De exemplu, plasmida R delta-SAT de la *ESCHERICHIA COLI* formată din plasmida delta (CONJUGON) și plasmidele de rezistență S (streptomycină), A (ampicilină) și T (tetraciclină). După conjugare în celulele-gazdă pot apărea trei tipuri de plasmide: delta S, delta A și delta T. Plasmidele agregate ar reprezenta o formă de evoluție mai primitivă, derivată probabil prin reunirea unor molecule inițial separate într-o plasmidă de tip delta S.

plasmide cointegrate – plasmide mari formate prin unirea covalentă a două specii moleculare distincte, care se pot replica independent. Factorul R222 este format din: plasmida FTR (factorul de transfer al rezistenței) și plasmida de rezistență R. În celulele de *ESCHERICHIA COLI* (probabil gazda naturală), ele se reunesc într-o specie moleculară unică – COINTEGRATĂ – prin inserția lineară a celor două molecule circulare, prin recombinare reciprocă, pentru a forma o moleculă circulară mare. Introdusă la o gazdă străină (*Proteus mirabilis*), se disociază la cele două entități distincte, autonome.

plasmide concatemere (sin. oligomeri concatenați) – plasmide legate cap la cap, linear sau circular. Apar fie ca rezultat al unor erori

din replicarea monomerilor circulari, fie în urma unor procese de recombinare reciprocă.

plasmide conjugative (sin. plasmide transmisibile sau plasmide infecțioase) – FACTORI DE SEX care controlează stabilirea în celula-gazdă a stării de donator de material genetic și apariția unor caractere fizice noi (sinteza pililor de sex etc.), care permit transferul de material genetic de la celula purtătoare de plasmidă (donator) la celulele fără plasmidă (receptor). Cunoscute și sub denumiri alternative ca **transferoni**, FACTORI DE FERTILITATE, CONJUGONI. Au în structura lor genetică, pe lângă genele de replicare autonomă, gene (OPERONUL *tra*) care stimulează formarea de cupluri de încrucișare (conjugare). Includ: PLASMIDELE F, F', Hfr, Ent și unele plasmide Col și R.

plasmide de virulență – elemente genetice extracromosomale, evidențiate la numeroase bacterii patogene, care conferă virulență mărită bacteriilor purtătoare codificând proprietăți noi, importante, cu rol în patogenia bolilor respective. La *ESCHERICHIA COLI* enteropatogenă codifică două tipuri de enterotoxine: termostabilă (TS) și termolabilă (TL), precum și un antigen de colonizare (de aderență). La *E. coli* invadantă, plasmidele de virulență conferă capacitatea de a depăși bariera intestinală, producând infecții generalizate, extraintestinale. Plasmidele de virulență produc efecte agravante și la o serie de alte bacterii patogene: *Clostridium tetani* (neurotoxină), *C. perfringens* tip C (β -toxină), *Shigella sonnei* (enteroinvazivitate), *Yersinia pestis* (antigenul VW, invazivitate și toxicitate), *Bacillus anthracis* (toxina anthrax), *Staphylococcus aureus* (toxina exfoliatoare), *Agrobacterium tumefaciens* (PLASMIDELE Ti care induc tumorile de colet, CROWN GALL, sau cu alte localizări la plantele dicotiledonate).

plasmide killer – plasmide prezente la unele tulpini de levuri (*Kluyveromyces marxianus*) sub forma unor copii multiple ale plasmidelor pG/1 și pG/2 de ADN d.c. linear. Conferă celulelor purtătoare capacitatea de a sintetiza o toxină glicoproteică ce omoară celulele de *CANDIDA*, *Kluyveromyces* și *SACCHAROMYCES*. Sunt transmisibile la alte levuri, cărora le conferă caracterul *killer*.

plasmide lineare ale fungilor filamentosi – plasmide lineare cu proteine atașate la extremitățile 5', prezente la o serie de specii fie în stare criptică (*Claviceps purpurea*), fie asociate cu senescența (*Neurospora crassa*, *N. intermedia*) sau cu longevitatea (*Podospira anserina* etc.). Sunt localizate în mitocondrii. Unele sunt criptice.

plasmide lineare ale microorganismelor

– în concepția clasică, plasmidele erau considerate ca alcătuite din molecule de ADN dublu-catenar circular închis covalent (cu unele variante decurgând din aceasta, de exemplu, forma circulară deschisă, în care una din catene este incizată, sau forme asociate în structuri concatemere: oligo- sau multimere) și care, spre deosebire de cromosomi, poartă gene neesențiale, accesorii (Novick, 1971). Cercetări ulterioare au demonstrat însă că existența plasmidelor lineare la procariote și la eucariote nu este o raritate (Bertrand și colab., 1985; Hermans și Osiewacz, 1996). Au fost descrise două tipuri de structură moleculară: 1) **plasmide lineare cu telomere în „ac de păr”** (*hairpin*), având extremități închise covalent. Sunt prezente la bacteria patogenă *Borrelia burgdorferi*, agentul patogen al bolii Lyme, la care genomul segmentat include un cromosom linear (910 kb) și 23 de plasmide dintre care 11 sunt circulare închise covalent și 12 lineare. Ansamblul plasmidelor formează ~40% din întregul genom (cel mai mare sistem plasmidial deschis la bacterii, cu rol esențial în ciclul de viață al organismului). Plasmide lineare *hairpin* criptice sunt prezente și la fungii *Rhizoctonia solani*, patogeni pentru plante, însă localizate în mitocondrii; 2) **plasmidele lineare cu polipeptide atașate covalent la extremitățile 5'**. Împreună cu virusurile ce au genomuri lineare asemănătoare și cu transpozonii, acestea sunt incluse în categoria INVERTRONILOR (Sakaguchi, 1990). Sunt molecule de ADN lineare dublu-catenare, care au atașate la fiecare extremitate 5' o moleculă de **proteină telomerică** (PT), pe lângă faptul că toate au secvențe terminale repetate invers, variind ca mărime între 44 pb la *Streptomyces lividans* și 95 kbp la *S. rimosus*. Plasmidele lineare cu proteine atașate 5' reprezintă grupul cel mai mare de elemente extracromosomale lineare. Cele de la bacterii conferă celulelor-gazdă o serie de proprietăți noi, avantajoase pentru supraviețuire. Bacteriile din genul nocardioform *Rhodococcus* prezente în sol dobândesc pe această cale capacitatea de a degrada o gamă largă de substanțe xenobiotice ca: fenol, insecticide, aniline, acrilamine și alkani halogenați datorită prezenței mai multor plasmide lineare mari. *Rhodococcus* spp. (*Nocardia opaca*) are capacitatea de a crește autotrof, utilizând hidrogenul ca unică sursă de energie datorită prezenței unei plasmide mari (270 kbp). Această proprietate (*Aut**) poate fi transmisă unor tulpini non-autotrofe (*Aut**). Plasmide de acest tip

pot fi evidențiate la *Streptomyces coelicolor*, *S. clavuligenus*, *S. fradiae*, *S. parvulus*, *S. rimosus*, *S. venezuelae* ș.a. cărora le conferă rezistență la mercur și arsenit și capacitatea de a utiliza diferite substanțe xenobiotice (*Rhodococcus erythropolis*), de a sintetiza actinomicina D (*S. parvulus*), de a sintetiza cloramfenicol (*S. venezuelae*) sau virulență în cazul unor bacterii fitopatogene (*Rhodococcus fascians*). Plasmide lineare cu proteine atașate la extremitatea 5' sunt întâlnite și la levuri (*Debaromyces* spp., *Kluyveromyces* spp., *Pichia* spp. și *SACCHAROMYCES* spp.) în citoplasmă, la unii fungi filamentoși (*Neurospora* spp., *Claviceps purpurea*, *Podospira anserina*) în mitocondrii, precum și la plante; V. PLASMIDE LINEARE ALE FUNGILOR FILAMENTOȘI; PLASMIDE ADN LINEARE ALE LEVURILOR.

plasmide neconjugative – lipsite de factori de sex, nu au caracter de donator de material genetic și, în consecință, nu sunt autotransmisibile și nici infecțioase. Reprezentate de unele plasmide Col și R. Sunt lipsite de genele *tra*, care asigură transferul prin conjugare. Pot fi transferate de la o bacterie la alta prin intermediul unui bacteriofag transductor sau datorită prezenței concomitente în celula bacteriană a unei plasmide de sex.

plasmide R – elemente genetice extracromosomale care conferă rezistență simultană la mai multe substanțe antibiotice β-lactamice (peniciline, cefalosporine naturale și semisintetice), aminoglicozide (streptomicină, kanamicină, neomicină, gentamicină etc.), tetraciline, cloramfenicol și derivații săi etc. și chimioterapice, cu posibilitatea ca o celulă bacteriană să prezinte fenomene de „superrezistență” sau chiar de rezistență la cele mai multe antibiotice utilizate curent. Descrise inițial la *ESCHERICHIA COLI*, *SALMONELLA*, *Shigella*, *PSEUDOMONAS*, *Klebsiella*, *Yersinia*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* spp., au fost ulterior găsite la majoritatea bacteriilor studiate cu o frecvență crescândă corelată cu folosirea nerațională și incorectă a antibioticelor în terapeutică. **Structură moleculară:** sunt molecule de ADN d.c. circular închis, răsucite în formă suprahelicală sau cu o incizie pe una din catene (*nicked duplex loop*), având 1-100 MDa (aproape același ordin de mărime cu ADN bacteriofagic), greu de izolat în formă integrală. Cele de la bacteriile Gram-negative sunt mai mari, putând avea până la 100 de gene. Pe lângă genele determinate de rezistență (*r* sau *det-r*) și mai multe SECVENȚE DE INSERTIE (SI) conțin gene care conferă funcția de CONJUGON (Factorul de Transfer al Rezistenței: FTR), care

asigură capacitatea de replicare autonomă și de transfer prin conjugare. Pot fi prezente ca PLASMIDE COINTEGRATE sau ca PLASMIDE AGREGATE. Pot fi transferate prin conjugare sau, în cazul celor neconjugative, prin transducție mediată de bacteriofagi cu dimensiuni mari. Frecvența transferului este foarte mare (100%) în cazul infecțiilor recente (când toate bacteriile au pili de sex) și scade ulterior, paralel cu diminuarea capacității bacteriilor de a sintetiza acest tip de pili, pentru a ajunge în cazul bacteriilor purtătoare cronice ale plasmidei R doar la 1%, față de plasmida F. Induc rezistența prin mai multe mecanisme biochimice: 1) **blocarea transportului antibioticului** în celulă; 2) **alterarea structurală a „țintei”** pe care acționează antibioticul (diminuarea transportului în celulă, împiedicarea legării antibioticului de „ținta” sa intracelulară prin alterarea structurii ribosomilor, a proteinelor de legare, a penicilinelor etc.; 3) **utilizarea unor căi alternative** (paralele) celei perturbate de antibiotic; 4) **inactivarea antibioticului** prin modificări enzimatiche. Un rol esențial în evoluția plasmidelor R revine ELEMENTELOR GENETICE TRANSPOZABILE (EGT), care furnizează un mecanism molecular eficient de amplificare a segmentului determinant de rezistență la antibiotice, ce se poate dezvolta prin adăugarea de TRANSPOZONI (Tn) fiecare purtând una sau mai multe gene de rezistență la alte antibiotice, asigurând formarea unei plasmide de rezistență multiplă la antibiotice. Astfel se pot forma adevărate agregate plasmidice care conțin un număr mare de SI și de determinanți de rezistență, plasmidele R mari putând fi rezultatul legării succesive de unitatea de bază (FTR) într-o singură entitate a unor gene care au evoluat separat și nu au nicio legătură ancestrală sau cel mult o legătură foarte mică. Existența EGT și transmiterea lor cu un grad mare de promiscuitate explică evoluția plasmidelor R, răspândirea rapidă a rezistenței multiple la antibiotice, în condițiile în care utilizarea largă în terapeutică la om sau ca supliment în hrana animalelor („antibiotice furajere”) au creat un avantaj selectiv pentru bacteriile rezistente.

plasmidofagi – V. FAGIMIDE.

plasmină (sin. fibrinază; fibrinolizină) – SERIN-PROTEINAZĂ (EC 3.4.21.7) care convertește fibrina insolubilă din cheagul sangvin la produși solubili. Se formează de la PLASMINOGEN (profibrinolizină) prin proteoliză sub acțiunea ACTIVATORULUI PLASMINOGENULUI; V. FIBRINOLIZINĂ.

plasminogen (sin. profibrinolizină) – glicoproteină (90 kDa), precursor inactiv al PLASMINEI, prezent normal în plasma sanguină (200 mg/l). Este convertit la FIBRINOLIZINĂ (plasmină) de un ACTIVATOR AL PLASMINOGENULUI (serin-proteinază) sau de STREPTOKINAZĂ.

plasmocit (E. *plasma cell*) – stadiu final de diferențiere a LIMFOCITELOR B, plasmocitul este o celulă ovoidală ($10 \times 15 \mu\text{m}$) cu citoplasmă abundentă, intens bazofilă și nucleu excentric cu halou perinuclear, colorat inegal cu aspect de spițe de roată din cauza aranjării cromatinei, cu complexul Golgi bine dezvoltat la nivelul căruia imunoglobulinele sunt convertite la forma finală și pregătite pentru secreție, precum și o rețea extinsă de reticul endoplasmic. Nu are molecule de imunoglobuline pe suprafață, nici receptori pentru Fc IgG sau C3b. Prezintă două tipuri de antigene membranare caracteristice: PCA-1 (*Plasma Cell Antigen 1*) și PCA-2. Prezent în splină, în ganglionii limfatici care drenează focarul inflamator, în lamina proprie a sistemului imunitar al mucoaselor GALT și BALT și numai rar în sângele circulant. Provine din limfocitele B activate, în urma unui proces de proliferare și diferențiere sub influența citokinelor IL-2, IL-4, IL-6 (după circa opt generații de celule

și aproximativ cinci zile de la contactul cu antigenul). Este o celulă secretoare de anticorpi (>90% din imunoglobulinele produse sunt secretate în circulație). Capacitate mare de sinteză (2000-10000 molecule imunoglobuline/secundă) având aceeași specificitate pentru antigen ca și imunoglobulinele membranare ale clonei de limfocite B din care provine. Unele migrează în măduva oaselor unde continuă sinteza anticorpilor chiar luni sau ani după dispariția antigenului. Aproximativ jumătate din anticorpii serici prezenți la adulți sunt produși de plasmocitele cu viață lungă și sunt specifici pentru antigenele întâlnite de organismul respectiv în trecut. Plasmocitele respective nu circulă, dar secretă anticorpi care trec în sânge și mucoase.

plasmodesme (Gr. *plasma* = formațiune; *desmos* = legătură) – singura clasă de JONCTIUNI CELULARE prezentă la celulele vegetale; la plante, pereții celulozici ai celulelor asigură asocierea fermă a acestora în cadrul țesuturilor și, astfel, nu mai apare necesară existența unor JONCTIUNI DE ADEZIVITATE de tipul celor de la celulele animale. Plasmodesmele sunt conexiuni între celule vegetale învecinate, având o funcționare similară joncțiunilor permeabile (joncțiuni de comunicare) de la

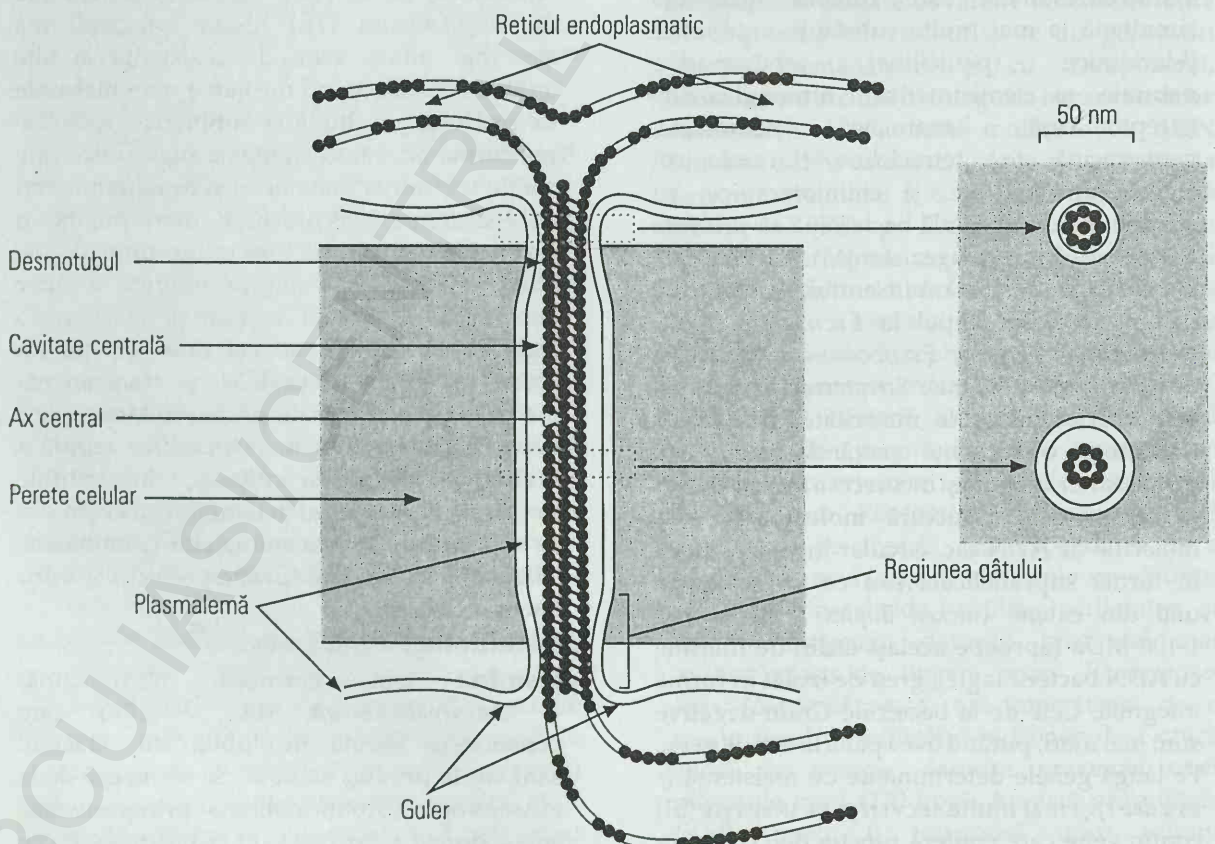


Fig. P22. Reprezentare schematică a unei plasmodesme, cu evidențierea principalelor componente structurale.

celulele animale. Însă, din punct de vedere al organizării, plasmodesmele sunt diferite: ele nu se formează prin asocierea unor proteine membranare de tipul CONEXINELOR, ci prin extensia MEMBRANELOR PLASMATICE ale celulelor adiacente; canalul plasmodesmei, cu un diametru cuprins între 20 și 40 nm (fig. P22), conectează citoplasma celulelor între care s-a format. Datorită continuității plasmalemei și a citoplasmei între celulele învecinate, prin prezența plasmodesmelor, se poate considera că celulele unui țesut vegetal formează un sincițiu în care mai mulți nuclei „împart” un mediu citoplasmic comun (Alberts și colab., 2002). Elemente ale RETICULULUI ENDOPLASMIC din celulele adiacente se extind în canalul plasmodesmei, fiind conectate prin intermediul unei formațiuni electrono-dense, numită **desmotubul**. Funcție similară JONȚIUNILOR PERMEABILE (*gap junctions*) de la celulele animale, dar spre deosebire de acestea permit translocarea unor molecule mai mari (între 700 și 1000 Da), unele implicate în semnalizarea celulară. Translocarea se face prin spațiul inelar dintre exteriorul desmotubulului și peretele plasmodesmei (reprezentat de prelungirea plasmalemelor celulelor adiacente). La fel ca în cazul joncțiunilor permeabile, și în cel al plasmodesmelor există un mecanism de reglare a transportului moleculelor: ionii Ca^{2+} , precum și unii compuși chimici (de exemplu, esterii de forbol care accelerează creșterea tumorală) închid aceste canale. Moleculele cu dimensiuni mai mari, inclusiv unele virusuri, pot trece prin plasmodesme controlând deschiderea acestora: de exemplu, la VIRUSUL MOZAICULUI TUTUNULUI („specia” tip a genului *Tobamovirus*, familia VIRGAVIRIDAE), s-a identificat o proteină care poate modifica deschiderea canalului plasmodesmei, permițând trecerea particulelor virale. Plasmodesmele au un rol important în interconectarea celulelor, reglarea fluxului intercelular, realizarea unității structurale și funcționale a țesuturilor. Se formează în citokineză (ultima fază a diviziunii celulare), în același timp cu asamblarea peretelui celular primar între celulele rezultate din diviziune, în jurul elementelor reticulului endoplasmic; astfel, se menține și se asigură continuitatea între cele două celule-fiice. Aceste canale pot să se formeze și în pereții celulari deja asamblați, iar când nu mai sunt necesare, ele pot să dispară. Experimental, utilizând culturi celulare *in vitro*, s-a demonstrat că dacă se aduc în contact celule inițial neînvecinate, dar care (pe un mediu adecvat) participă la formarea

unui țesut, între aceste celule iau naștere plasmodesme; există, așadar, un mecanism (încă puțin cunoscut), prin care sunt generate astfel de joncțiuni de comunicare între celulele vegetale care ajung în contact direct. Aceste date demonstrează că plasmodesmele au un rol cheie și în diferențierea celulară și morfogeneza plantelor superioare. Structuri similare străbat peretele transversal al unor fungi, permițând intercomunicarea celulelor adiacente.

Plasmodiophorea – (protozool.) clasă de protozoare (superclasa Rhizopoda) confirmată ca atare de *Comitetul de Sistematică și Evoluție al Societății Protozoologilor* (Levine și colab., 1980), considerată de micologi ca *Plasmodiophoromycetes* (mixomicete endoparazite) aparținând diviziunii Myxomycota și având ca stadiu vegetativ mici plasmodii multinucleate. Zoospori produși în zoosporange, având o pereche de flageli inegali inserați anterior. Formează spori de latență în celulele-gazdă. Unele specii prezintă sexualitate. Studiile de filogenie moleculară le indică drept ancesori ai fungilor (*Ascomycetes* și *Basidiomycetes*) fără a exclude posibilitatea de ancesori ai protozoarelor. Patogene pentru alge, fungi și plante (endoparaziți). Genuri: *Plasmodiophora*, *Sorophora*, *Polymyxa*, *Spongospora*, *Tetramyxa*, *Woronina*. Parazite la crucifere, cartofi, sfecla de zahăr, alge și fungi acvatici. Țesuturile infectate reacționează prin hipertrofii și hiperplazii. Pot acționa în natură ca vectori ai unor virusuri patogene (virusul necrozei sfeclei de zahăr, virusul mozaicului grâului, *Potyvirus*, *Tobamovirus* etc.).

Plasmodiophoromycetes – v. PLASMODIOPHOREA.

plasmodiu – masă de protoplasmă mobilă, multinucleată, cu formă și mărime variabile, de obicei delimitată numai de o membrană plasmatică. Plasmodiile sunt principalele forme vegetative întâlnite la ACARPOMYXEA, MYXOMYCETES, MYXOSPORA și PLASMODIOPHOREA; v. PSEUDOPLASMODIU.

Plasmodium – gen de protozoare (clasa Haematozoa; familia Plasmodiidae; subordinul Haemosporium) care grupează 10 subgenuri: *Plasmodium*, *Laverania*, *Vinckeria* (parazite la mamifere), *Haemamoeba*, *Giovannolaia*, *Novyella*, *Huffia* (parazite la păsări), *Cariniamoeba*, *Ophidiella* și *Sauramoeba* (la reptile) și peste 60 de specii. Genul *Plasmodium* include două subgenuri: *Plasmodium* (cu speciile *P. vivax*, *P. ovale* și *P. malariae*) și *Laverania* (cu *P. falciparum*) care produc malaria, cea mai răspândită parazitoză de pe glob având

ca vectori ~20 de specii de *Anopheles*. Speciile de *Plasmodium* au un ciclu de viață complex, parțial în organismul uman (faza asexuată – schizogonică), care eliberează în sânge forme infectante pentru țânțari, în care are loc faza sexuală – SPOROGENIA – ce produce forme infectante pentru om. Infectarea omului are loc în urma înțepăturii țânțarului care introduce în plagă SPOROZOIȚII (prezenți în glanda salivară) și salivă anticoagulantă. Aceștia sunt formațiuni fine ($12 \times 1 \mu\text{m}$), fusiforme, mononucleate, mobile, având un înveliș proteic antigenic, cu rol în aderare, care dispar din sângele circulant, trecând în celulele hepatice, unde inițiază prima fază pre-eritocitară sau exo-eritocitară a SCHIZOGONIEI, care durează 8 zile la *P. falciparum*, 12 la *P. vivax* și *P. ovale* și 18 la *P. malariae*; este asimptomatică și se suprapune perioadei de incubatie. În această fază, sporozoiții pătrund

în hepatocite pe care le lizează, suferă procesul de schizogonie prin care se metamorfozează la stadiul de SCHIZONT, inițial imatur, apoi matur, care în final se fragmentează în >20000 de MEROZOIȚI/hepatocit, ce trec în sângele circulant și infectează eritrocitele inițiind faza de schizogonie eritocitară. În această fază, merozoizii se leagă pe suprafața eritrocitelor, le infectează, determinând o succesiune de stadii (TROFOZOIT care se hrănește cu hemoglobina eritrocitelor) cu formă de „inel cu pecete” caracteristic, evident după colorația Romanowsky-Giemsa (structură citoplasmică circulară cu nucleu proeminent): trofozoit în curs de creștere, trofozoit matur, pentru a deveni schizont imatur și, în final, schizont matur (adult, cunoscut și sub denumirile de stadii de „pre-rozetă” și „rozetă”). În această etapă are loc o fază de schizogonie cu formarea

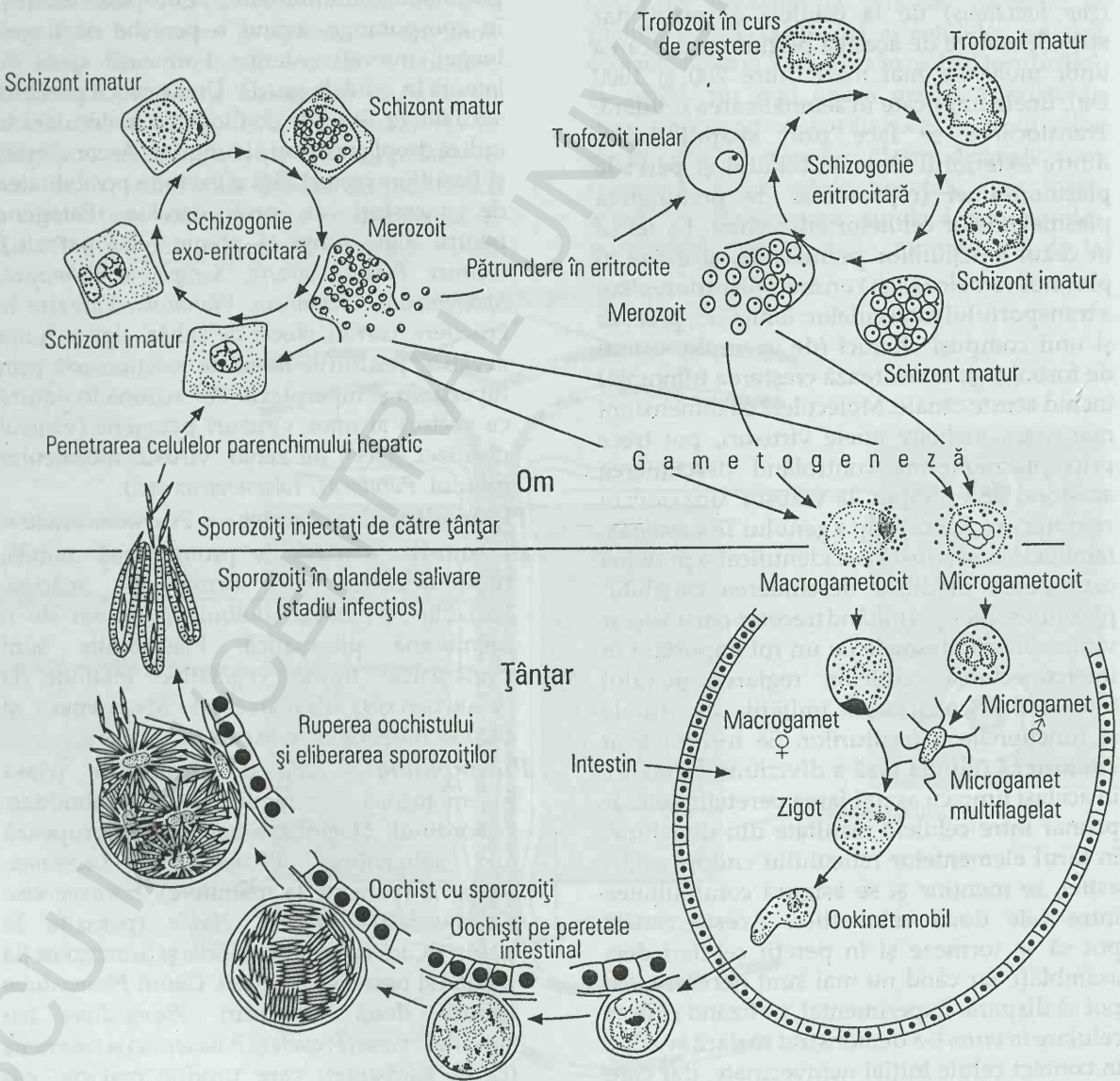


Fig. P23. Reprezentare schematică a ciclului de viață la *Plasmodium vivax*.

unui număr mare de merozoizi, care sunt eliberați relativ brusc dintr-un număr mare de celule, într-o perioadă care corespunde simptomelor caracteristice ale bolii (febră, frisoane etc.). Ei pot infecta alte eritrocite normale repetând fazele menționate. Durata schizogoniei eritrocitare (de la stadiul de inel la cel de rozetă) este de 48 ore la *P. vivax* și *P. ovale*, 72 ore la *P. malariae* și 24-48 ore la *P. falciparum*. După mai multe cicluri eritrocitare, merozoizii intraeritrocitari nu mai evoluează și trec direct prin GAMETOGENEZĂ la stadiul de GAMETOCIȚI (macro- și microgametociți), precursori ai celulelor sexuale care nu rămân viabili în sânge decât o perioadă limitată de timp (~o lună). Aceștia apar după 4-5 zile de la accesele de febră și frison și sunt infecțioși ~7 zile. Țânțarii care înțepă omul infectat sug sângele cu toate stadiile de dezvoltare ale parazitului; vor supraviețui, nefiind digerați, numai gametociții de la care se formează microgameții (♂) și macrogameții (♀) ce după fecundare formează un zigot. Acesta evoluează la stadiul de OOKINET mobil și străbate peretele intestinal fixându-se pe suprafața externă a intestinului ca OOCIST. Prin diviziuni repetate oocistii formează ~10000 de SPOROZOIȚI, care rup învelișul oocistului, devin liberi în cavitatea generală și migrează în glandele salivare, de unde pot fi transmiși la om. Țânțarii rămân infectați și infectanți toată durata vieții (~o lună), ori de câte ori înțepă omul pentru prânzul lor hematofag. Infecțiile cu *Plasmodium* spp. produc forme de malarie cu particularități distincte: *P. vivax* (fig. P23) – malarie terță benignă cu accese malarice la 48 ore; *P. ovale* – forme asemănătoare cu cele produse de *P. vivax*; *P. falciparum* – malarie terță malignă, accese cotidiene sau la 48 ore, pernicioase, fenomene cerebrale, anemii, neuromalarie etc.; *P. malariae* – malarie cvartă cu accese la 72 ore. Alte specii *P. berghei* infectează rozătoare și *P. knowlesi* maimuțele.

plasmogamie – unirea citoplasmei a două (sau mai multe) celule sexuale. În fecundare, este urmată de CARIOGAMIE.

plasmoliză – tip de șoc osmotic produs de suspendarea bacteriilor în medii hipertone (NaCl 20%), cu pierderea apei intracelulare care trece în mediu, diminuarea volumului celular, retracția citoplasmei și evidențierea peretelui celular.

plasmon – 1. cvasiparticulă sau particulă fictivă care cuantifică oscilațiile plasmei (gaz de electroni și/sau ioni) și care, practic, poate fi considerată o cantitate de plasmă așa cum

fotonul (particulă elementară) cuantifică vibrațiile luminii (sau ale unei radiații electromagnetice) și este o cantitate de lumină. În general, plasmonii reprezintă oscilații colective ale densității gazului de electroni liberi și frecvența acestor oscilații este adesea în domeniul optic. În abordarea clasică, plasmonii sunt asociați cu oscilația colectivă a electronilor liberi față de pozițiile fixe ale ionilor metalici pozitivi într-un metal. Plasmonul de suprafață este o undă electromagnetică care se propagă de-a lungul unei interfețe metal/dielectric și se caracterizează prin constanta de propagare și distribuția câmpului electromagnetic. Excitarea plasmonilor de suprafață cu radiații luminoase se numește REZONANȚĂ PLASMONICĂ DE SUPRAFAȚĂ. Plasmonii de suprafață se propagă de-a lungul filmului metalic și „sondează” mediul din imediata vecinătate a suprafeței. Orice schimbare a indicelui de refracție în proximitatea suprafeței metalice (aur, argint, platină) are drept rezultat modificarea vitezei de propagare a plasmonului de suprafață, modificare ce poate fi măsurată cu mare acuratețe prin metode optice; 2. (genet.) totalitatea determinanților eredității extracromosomale dintr-o celulă.

plasmon de suprafață – V. PLASMON.

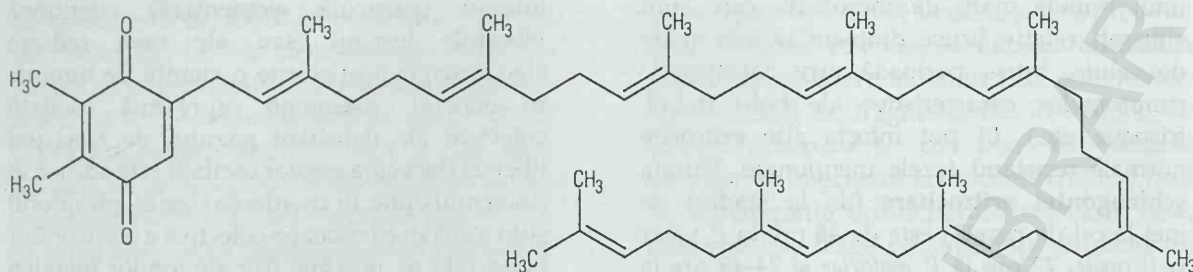
plasmoptiză – tip de șoc osmotic determinat de expunerea bacteriilor în soluții hipotone (NaCl 0,01%), cu pătrunderea apei din exterior; determină turgescență celulară depășind capacitatea de extensie a peretelui celular, dezagregarea structurii acestuia și extruzia conținutului celular în mediu, sub forma de protoplaști care se lizează.

plasmotomie – (protozool.) proces de reproducere asexuată în care diviziunea nucleară și citoplasmică se produc independent și din care rezultă două sau mai multe celule-fiice, în care nucleii parentali sunt aproximativ egal răspândiți. Descrie la unele protozoare multinucleate (*Pelomyxa*, *Actinosphaera*).

plastide – oricare din diferitele tipuri de organite citoplasmice de la plante, derivate de la PROPLASTIDE (CLOROPLASTE, AMILO-, CROMO-, PROTEINO- SAU ELAINOPLASTIDE).

plastină – V. FIMBRINĂ.

plastochinonă (E. *Plastoquinone*: PQ) – acceptor final de electroni prezent în cloroplaste și în PLASTOGLOBULI, având o structură similară celei a ubiquinonei: 2,3-dimetil-5-multiprenil benzochinonă. La plantele superioare conține 9 unități prenil (PQ-9). Asociată cu fotosistemul II transferă electronii de la acesta la complexul cit $b_6 - f$.



Plastochinonă

plastocianină – proteină transportoare de electroni (e^-) la plante, parte componentă a LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI, prezentă în lumenul tilacoidelor. Conține cupru, un atom per moleculă: proteină albastră în stare oxidată implicată în fotosinteza oxigenică (cianobacterii și alge). Acționează ca donor de electroni în FOTOSISTEMUL I cu care este asociată, respectiv în centrul de reacție al clorofilei (P700).

plastoglobuli – picături osmiofile (diametru 5-220 nm) nedelimitate de membrane, prezente în stroma și pe membranele tilacoidelor din cloroplaste în celulele eucariote. Sunt bogate în lipide și în special în plastochinonă.

plastom – (*genet.*) genomul unei plastide, respectiv ansamblul plastogenelor (determinanți genetici ai unei plastide).

platformă continentală – (*ecol. microorg.*) regiunea fundului mării, care scade câte puțin, treptat, în jurul marginii continentale, nu mai adâncă de 200 m. Ar proveni prin submersia unei părți din continent.

Platysporina – (*protozool.*) subordin de protozoare (ordinul Bivalvulida, clasa Myxosporea) cu spori alungiți, bilateral simetrici, cu aspect de lentilă biconvexă având două capsule polare, fiecare conținând un filament răsucit care este ejectat exploziv când se atașează de epiteliul intestinal al organismului pe care îl infectează. Unele specii parazitează vertebrate poichiloterme. Produc pagube economice prin îmbolnăvirea peștilor. Include genurile: *Henneguta*, *Myxobolus* și *Thelohanellus*.

plaur – (*ecol.*) formațiune vegetală, alcătuită din structuri plutitoare de rizomi de *Phragmites communis*.

plăcile Peyer (E. *Peyer patches*) – țesut limfoid organizat în submucoasa intestinului subțire al mamiferelor (lamina proprie), progresiv mai numeros de la duoden spre intestinul distal (12 plăci la șoarece, circa 200 la om; Parrot, 1987). Compus din numeroase LIMFOCITE B, celule precursor care sintetizează IgA, un număr mic de celule TCD4⁺ și accesorii, aranjate în foliculi similari celor din ganglionii limfatici,

cu regiuni T- și B-dependente, adesea cu centri germinativi. Un rol important revine celulelor M (membranare) specializate să pinociteze intens și să transporte macromoleculele din lumenul intestinal în țesutul subepitelial pentru a le ceda plăcilor Peyer. Parte esențială a SISTEMULUI IMUNITAR asociat cu mucoasa intestinală (GALT), care răspunde la antigenele integrate.

plectenchim (Gr. *pleko* = a țese, a împleti; *enchyma* = umplutură) – (*micol.*) denumire generică pentru toate tipurile de țesuturi fungice. Mod de organizare a miceliului în țesut fungic, rezultat din creșterea apicală a hifelor urmată de asocierea lor strâns întrețesută, ulterioară. Dacă asocierea este relativ laxă și filamentele miceliene sunt evidente se numesc **prosenchim**. Când hifele și-au pierdut individualitatea și celulele sunt mai mult sau mai puțin izodiametrice se numește **pseudoplectenchim**. Ambele tipuri sunt asociate cu structurile reproductive și de latență atât la Actinomycetes, cât și la Basidiomycetes.

Plectrovirus – gen de bacteriofagi filamentoși nelitici, din familia INOVIRIDAE, în formă de bastonaș cu genom ADN m.c. circular închis covalent ($1,5 \times 10^6$ Da). Infectează *Acholeplasma laidlawii* și *Mycoplasma* spp.

pleiotrop (Gr. *pleion* = mai numeroase; *tropos* = direcție) – termenul reflectă o acțiune cu efecte multiple: 1. concentrația AMPc în celulă are o varietate de efecte, deoarece controlează protein-kinaza, care la rândul său afectează o varietate de proteine; 2. o genă pleiotropă poate avea mai multe efecte fenotipice, aparent independente; 3. mutațiile pleiotrope pot avea efecte multiple, afectând mai multe caractere fenotipice, care nu au totdeauna o legătură evidentă între ele.

Pleistocen – epocă a CUATERNARULUI cuprinsă între 2,588 și 0,0115 milioane de ani înainte de prezent. Climatul pleistocen se caracterizează prin alternanța intervalelor calde cu intervale reci. În intervalele reci, calotele glaciare s-au

extins până în sudul Scandinaviei, sudul Siberiei, sudul Canadei, iar ghețarii montani s-au instalat în zonele înalte din Pirinei, Alpi, Carpați, Caucaz, Pamir, Tian Shan, Himalaya, Cordilieri etc. În Emisfera Sudică, ghețarii s-au instalat în zone montane din sudul Americii de Sud, sudul Africii, sud-estul Australiei, Tasmania și Noua Zeelandă. Intervalele calde au provocat retragerea ghețarilor, care au lăsat în urmă morene, lacuri și turbării, dar au determinat și creșterea nivelului oceanelor. Fauna marină din această epocă reflectă variația condițiilor climatice prin migrații caracteristice ale formelor nord-atlantice reci sau ale formelor africane calde. La începutul Pleistocenului și-a făcut apariția vegetația de tundră și de taiga (*Pinus*, *Picea*, *Betula*), s-a răspândit flora deșertică; savanele (stepe, preerii, pampasuri) și-au mărit suprafața, iar pădurile tropicale s-au restrâns spre latitudini mici. Fluctuațiile nivelului mărilor și oceanelor generate de perioadele de răcire a climei au permis stabilirea unor legături între blocurile continentale, ușurând migrarea faunei. Astfel, dinspre Eurasia au migrat în America de Nord elefanți, cervide, bovine și felide, iar în sens invers cai, canide, cămile și tapiri. De asemenea, populațiile umane s-au răspândit din Africa odată cu Pleistocenul. Începând cu *Homo erectus* (1,7-0,2 milioane de ani înainte de prezent), care avea deja caractere umanoide, limbaj și unelte ceva mai perfecționate, a început colonizarea treptată a celorlalte continente (insula Java, China, vestul Asiei, Europa). Descendenții săi, denumiți și *Homo sapiens* arhaic, au colonizat noi teritorii (de exemplu, *Homo heidelbergensis* care a trăit acum 300 000-600 000 de ani a fost identificat prin schelete și urme în Germania, Grecia, Franța, Anglia, China, Africa și posibil Australia). Omul de Neanderthal (care a trăit acum 35 000-200 000 de ani), posibil descendent al lui *Homo heidelbergensis*, a trăit pe teritorii extinse din Europa și Asia, corpul lui robust fiind adaptat la condițiile reci ale unei glaciațiuni. Lui îi este atribuită cultura paleolitică mousteriană, utilizarea focului și îngroparea morților. Resturile fosile de *Homo sapiens* modern sunt prezente începând cu 40 000 de ani în urmă, apariția sa (omul de Cro-Magnon) provocând probabil extincția sau asimilarea omului de Neanderthal. De atunci, cultura umană a progresat continuu, fiind treptat colonizate toate continentele. Studiile genetice sugerează că omul modern a migrat din Africa pentru a forma populațiile cunoscute în prezent (fig. S2).

pleiston – termen propus ca taxon de bază al clasificărilor fenetice de adepții TAXONOMIEI NUMERICE (Sneath, 1962), care consideră că „termenul de SPECIE trebuie evitat, ca fiind periculos”. Pleistonul reprezintă o grupare naturală constituită din FENONI.

pleomorfism – termenul se referă la microorganisme (bacterii), capabile să prezinte mai multe forme în cursul unui singur ciclu de viață sau care au capacitatea de a adopta o varietate naturală de forme (bacilare, fusiforme, drepte, încurbate, ramificate etc.).

Plesiomonas – gen de bacterii Gram-negative (familia Vibrionaceae), bacilare (0,8-1,0 × 1,0-3,0 μm), mobile cu flageli lofotrihi polari, facultativ anaerobe, CHEMOORGANOTROFE cu metabolism respirator și fermentativ. Crește la 35-38°C catabolizând D-glucoza cu producere de acizi. Posedă un antigen comun cu enterobacteriaceele. Prezent în organismul animalelor acvatice și la unele mamifere. Patogen oportunist la om, produce gastroenterite. Specia tip și unică: *Plesiomonas shigelloides*; %GC: 51.

plesiomorf (Gr. *plesios* = aproape; *morfe* = formă) – asemănare ca formă de cristalizare a unor substanțe cu compoziții chimice diferite. Prin analogie, termenul se aplică unor microorganisme (bacterii și arhea) asemănătoare ca formă, dar foarte diferite.

Pleurostrophyceae – clasă de alge verzi din diviziunea Chlorophyta. Include genurile: *Tetraselmis* și *Trebouxia*.

Pleurocapsa (Gr. *pleyra* = prelungire + L. *capsa* = cutie) – grup de cianobacterii (subsecțiunea II, probabil supergen) care include: *Pleurocapsa*, *Hyella* și *Solentia*. Celulele mature (8-16 μm diametru) suferă diviziuni în mai multe planuri din care rezultă agregate celulare cu forme și mărimi diferite în limite largi, în funcție de gradul diferit de compactare a celulelor și/sau de structura foarte complexă, în care pot fi incluse; apendice pseudofilamentoase cu lungimi diferite la periferia agregatului. Numai unele celule din agregate suferă diviziuni multiple pentru a forma BEOCITE mobile (2,5-3,0 μm diametru), lipsite de stratul extern parietal fibros. Fotoheterotrofe sau fotoautotrofe. %GC: 40-46. Prezente în mediul marin, epifite, epilitice pe roci, pe suprafața moluștelor etc. *Hyella* și *Solentia* sunt și endolitice, putând pătrunde în substraturile calcaroase, printr-un mecanism necunoscut care sugerează dizolvarea chimică, probabil în asociere cu bacterii chemoheterotrofe producătoare de acizi.

Pleurocapsales – ordin (subgrupul 2) de cianobacterii, unice sau ca agregate, uneori ca pseudofilamente. Reproducerea cel puțin parțial prin diviziune multiplă cu producerea unor celule mici, BEOCITE (*baecocytes*) sau nanocite (anterior descrise ca endospori), care sunt eliberate după ruperea peretelui extern fibros ce acoperă celulele parentale. Genurile unicelulare se reproduc exclusiv prin diviziuni multiple. Agregatele și pseudofilamentele altor genuri produse prin diviziune simplă conțin unele celule care se reproduc prin diviziuni interne multiple, eliberând beocite. Acestea sunt inițial înconjurate numai de un perete de tip Gram-negativ. Peretele fibros se formează fie înainte, fie după eliberarea lor. În unele cazuri, beocitele prezintă mobilitate prin alunecare și fototaxie. Mobilitatea încetează după formarea peretelui fibros. Include genurile: *Dermocarpa*, *Xenococcus*, *Dermocarpella*, *Myxosarcina*, *Chroococcidiopsis* și „grupul de cultură” *Pleurocapsa*.

Pleuronematina – v. SCUTICOCILIATIDA.

pleuston (Gr. *pleo* = a înota) – termen ambiguu desemnând: 1. totalitatea organismelor acvatice care rămân în permanență la suprafața apei, prin propria lor capacitate de plutire (macrofitele liber plutitoare), parțial scufundate în apă și parțial în contact direct cu aerul (Lincoln, 1982); 2. habitat situat la interfața dintre mare și aer (echivalent marin al NEUSTONULUI), populat de bacterii, microalge, microfungi și protozoare (Atlas și Bartha, 1987).

pliere – etapă în procesul de „împachetare” a cromosomului bacterian (modelul Pettijohn, 1974), în care cromosomul ar forma 40-80 de domenii de pliere (*FOLDING*) prin legarea de două situsuri separate cu ajutorul unor molecule de ARN în curs de formare, după care domeniile respective suferă un proces de **suprarăsucire** (*SUPERCOILING*), devenind ADN superhelical. În felul acesta diametrul moleculei de ADN cromosomal nepliat (350 μm) este redus prin pliere la ~30 μm și în final, prin suprarăsucire la mai puțin de 2 μm (fig. P24).

β -pliere (sin. conformație pliată, foaie β -pliată, planuri pliate; E. *β -sheet pleated*; *β -sheet-like*) – tip de structură secundară a polipeptidelor în care secvențe de 5-8 aminoacizi în loc să formeze o helice sunt pliate înainte și înapoi, în stare extinsă, pentru a fi dispuse paralel și adiacent unele față de altele și unite prin legături de hidrogen între grupările imino ($>\text{NH}$) și carbonil ($>\text{C}=\text{O}$), dând aspectul general de „foaie pliată” (fig. P34). Catenele adiacente pot fi orientate în aceeași direcție

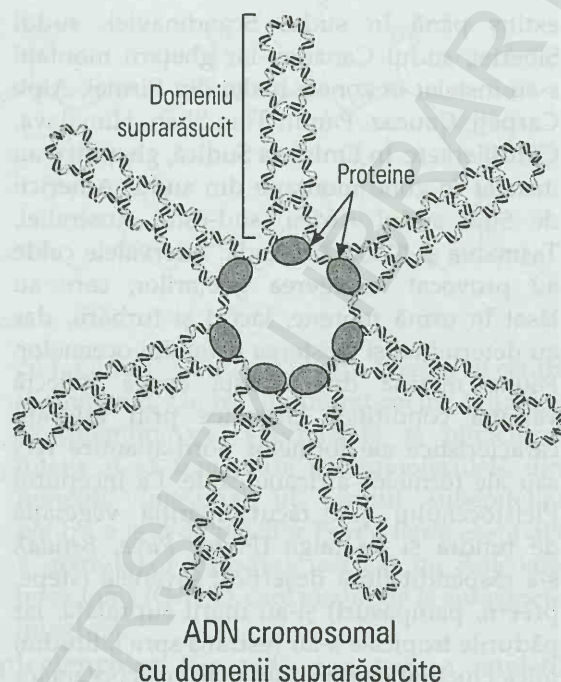


Fig. P24. Reprezentare schematică a plierii ADN circular în cromosomul bacterian.

(paralelă) sau în direcții opuse unele față de altele (*antiparalelă*). Unele proteine pot conține regiuni α -helicale și β -pliate în cadrul aceleiași molecule. Conformația β -pliată conferă catenei polipeptidice o structură mai rigidă și este întâlnită în cazul mai multor globuline și al proteinelor fibrilare (FIBROINA – proteina din mătase).

Pliocen – epocă a NEOGENULUI cuprinsă între 5,332 și 2,588 milioane de ani înainte de prezent. Fauna de elefanți cu trompe lungi a continuat diversificarea începută în MIOCEN. Diversitatea faunei a scăzut constant pe măsura răcirii climei în Pliocen și PLEISTOCEN. Sunt comune speciile de cervide, bovine, equide, urside, canide, felide etc. Evoluții mai importante s-au produs în rândul elefantidelor, rinoceridelor și hominidelor. Probabil cea mai importantă apariție în ecosistemele continentale a fost cea a hominidelor (hominoidele au apărut în Miocen), care au evoluat cu precădere în Pliocen și ulterior în timpul glaciațiunii pleistocene. După dispariția ramapitecilor la sfârșitul Miocenului, au apărut australopitecii, care în Pliocen au cunoscut o importantă diversificare. Talia lor nu depășea 1,5 m, poziția de mers era probabil bipedă, iar caracterele umanoide sunt mult mai evidente decât la strămoșii lor. Populațiile umanoide au evoluat foarte mult ajungând treptat la culturile moderne. *Homo rudolfensis* (2,5-1,8 milioane de ani) și contemporanii grupului său: *Homo habilis* (făuritor de unelte simple din piatră),

și *Homo ergaster* (producător de unelte mult mai elaborate, prin comparație cu *H. habilis*) și probabil în stare să utilizeze focul la prepararea hranei, foloseau un limbaj rudimentar.

+ploid – element de combinare utilizat în genetică, pentru a desemna un anumit set de cromosomi (HAPLOID, DIPLOID, POLIPOID).

ploidie – (*genet.*) numărul de seturi de cromosomi prezente într-o celulă (diploid, tetraploid, poliploid).

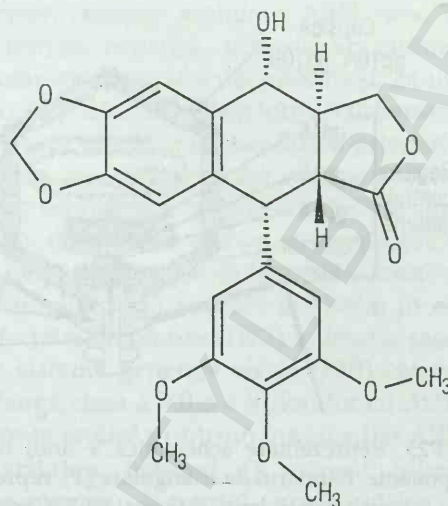
pluripotență – proprietatea anumitor celule și țesuturi embrionare de a se diferenția, evoluând spre mai multe tipuri funcționale diferite în stadiul matur. O anumită linie de celule stem (*stem cells*) poate evolua spre eritrocite, granulocite, megacariocite etc.

plurivor – microorganism capabil să utilizeze în metabolism o varietate de substanțe sau surse de nutrienți.

Pneumocystis carinii – microorganism sporozoar (*incertae sedis*), mai apropiat filogenetic fungilor, rezistent la medicația antifungică, dar sensibil la medicația antiprotozoare. Parazitează un spectru larg de gazde (ovine, caprine, canine, porcine, feline, rozătoare etc.). Patogen oportunist la om. Apare la bolnavii de SIDA, împreună cu *Cryptosporidium* spp. și *Toxoplasma* spp., când celulele $T_H(TCD4^+)$ scad sub 200/ml sânge și produc pneumonia interstițială plasmocitară cu leziuni ale epiteliului alveolar, hipoxemie, tendință de diseminare în ganglionii limfatici, splină, ficat, măduva oaselor, țesutul renal, intestin, cord, ochi etc. Produce și infecții la prematuri, bătrâni și bolnavi de leucemie, neoplasme, malnutriție cronică. Prezintă trofozoizi cu formă amoeboidă (1-2 μm diametru), prechiști cu perete celular fin (diametru 5 μm) și chiști care includ opt corpi intrachistici, asemănători ascosporiilor. Chiștii cu opt corpi intrachistici reprezintă stadiul infectant, pe cale pulmonară.

podofilotoxină (*E. podophyllotoxin*) – substanță (lignan, 414 Da) obținută din *Podophyllum peltatum* (ordinul Ranunculales) care conține un ciclu aromatic substituit trimetoxi, utilizată în medicina populară pentru tratamentul empiric al negilor. Are acțiune antivirală. Se leagă de tubulină și împiedică asamblarea microtubulilor. Una din substanțele foarte înrudite, **epipodofilotoxina**, afectează sinteza ADN și este folosită ca agent antitumoral.

podosomi – structuri de adeziune (distincte de contactele focale atât prin localizare cât și prin asamblarea moleculară) foarte bine reprezentate în celulele din linia mieloidă



Podofilotoxină

(monocite, macrofage, osteoclaste și celule dendritice imature), precum și în neutrofile, limfocite B maligne și leucocite care aderă de suprafața luminală a celulelor endoteliale în cursul diapedezei. Spre deosebire de o adeziune focală, într-un podosom actina F (probabil ramificată) ocupă zona centrală și este încadrată de un inel proteic format din talină, paxilină, vinculină etc. Podosomii individuali sunt conectați unul de altul prin „mănunchiuri” radiale de actină F „relaxată”, numite „nor de actină”. Această organizare supramoleculară permite agregarea podosomilor în grupuri caracteristice (*clusters*). Comparativ cu adeziunile focale, podosomii sunt structuri foarte dinamice cu un timp de înjumătățire de 2-10 minute și cu un *turnover* continuu al actinei. Structura fină a acestora (la scară nanometrică) nu a fost încă elucidată. Din punct de vedere funcțional, podosomii sunt situsuri de semnalizare strâns-corelate cu integritatea, protein-kinazele și GTPazele membranare. În celulele transformate, podosomii se agregă în prezența serului pentru a forma rozete cu aspect de inel sau de semilună.

Podoviridae (Gr. *podo* = picior) – familie de virusuri ce include virioni cu structură cap-coadă: capul izodiametric-hexagonal (SIMETRIE ICOSAEDRICĂ) are 60 nm și este alcătuit din 72 de CAPSOMERE, iar coada scurtă, dreaptă, necontractilă, este alcătuită din discuri suprapuse (are o simetrie helicală, lungimea de 17 nm și diametrul de 6,0 nm). Fiecare coadă prezintă șase fibre scurte subterminale (fig. P25). **Genom** ADN d.c. linear, având aproximativ 40-42 kbp și 55 de gene cu secvențe terminale redundante. Reprezintă 50% din greutatea virionului. Codifică proteine

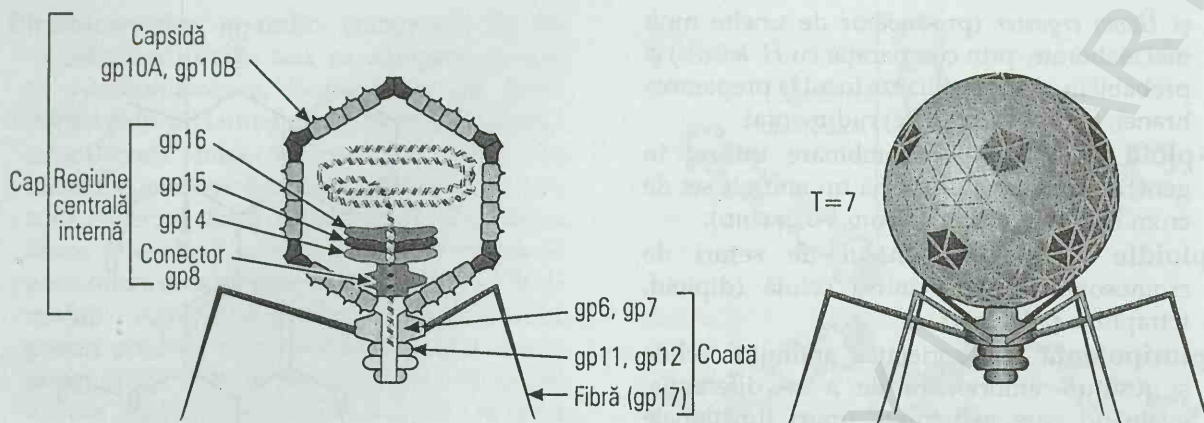


Fig. P25. Reprezentare schematică a unui bacteriofag din familia *Podoviridae*, cu evidențierea principalelor componente. Numărul de triangulare (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidului icosaedric, este egal cu 7. Capul bacteriofagului are un diametru de aproximativ 60 nm; coada nu este contractilă și are șase fibre subterminale scurte (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

structurale (de exemplu, proteina de capsidă cu o masă moleculară de 38 kDa și 460 de copii per virion) și nestructurale (ADN polimeraza de tip B, ARN polimeraza, adenilat-transferaza, trei proteine interne etc.). Replicare intracitoplasmică urmată de liza celulei-gazdă. Răspândire universală prin difuziune pasivă în mediu. Infectează *Proteobacteria* și *Firmicutes*. Aparține ordinului *Caudovirales*. Formează două subfamilii: 1) *Autographivirinae* cu trei genuri: 1.1) „PhiKMV-like viruses” („specia” tip: *Enterobacteria phage phiKMV*); 1.2) „SP6-like viruses” („specia” tip: *Enterobacteria phage SP6*); 1.3) „T7-like viruses” („specia” tip: *Enterobacteria phage T7*); 2) *Picovirinae* cu două genuri: 2.1) „AHJD-like viruses” („specia” tip: *Staphylococcus phage AHJD*); 2.2) „Phi29-like viruses” („specia” tip: *Bacillus phage phi29*). Alte șase genuri fac parte din familie, dar nu sunt încadrate în cele două subfamilii: 1) „BPP-1-like viruses” („specia” tip: *Salmonella phage BPP-1*); 2) „Epsilon15-like viruses” („specia” tip: *Salmonella phage epsilon15*); 3) „LUZ24-like viruses” („specia” tip: *Pseudomonas phage LUZ24*); 4) „N4-like viruses” (o singură „specie”: *Enterobacteria phage N4*); 5) „P22-like viruses” („specia” tip: *Enterobacteria phage P22*); 6) „Phi32-like viruses” (o singură „specie”: *Enterobacteria phage Phi32*).

podzol – (ecol. microorg.) sol bine dezvoltat sub raportul numărului de orizonturi, conține un număr mare de MICROFUNGI, în special în stratul de litieră foarte bogat în materie organică proaspătă. În orizonturile mai adânci (A_2), unde concentrația substanțelor organice este mai redusă, există un număr mic de microorganisme heterotrofe, inclusiv anaerobe. Numărul fungilor crește de peste

zece ori în orizontul B, ca o particularitate comună solurilor de tip podzol, datorită pH mai acid și depunerii de nutrienți. Podzolizarea este un proces activ în regiuni cu precipitații abundente, drenaj bun al solului și concentrații mici de carbonat de calciu.

poikilo+ – element de combinare cu semnificația „variat”, „variabil” (de exemplu, POIKILOTERME pentru organisme a căror temperatură a corpului variază în funcție de temperatura mediului prin contrast cu homeoterme).

poichiloterme – organisme a căror temperatură internă a corpului variază în funcție de temperatura mediului apropiat. Sunt fie lipsite complet de mecanisme de reglare a temperaturii, fie dotate cu sisteme rudimentare, ineficiente.

pokeweed mitogen – v. MITOGEN DIN *PHYTOLACCA*.

pol (de la polimerază) – 1. (virol.) genă retrovirală ce codifică un precursor poliproteic care prin clivare prezintă activități de transcriptază inversă, RETROPEPSINĂ și RIBONUCLEAZĂ H. La unele retrovirusuri, genele adiacente *gag* și *pol* se pot exprima împreună producând un precursor poliproteic *gag-pol* (proteina 180 *gag-pol*). Gena *gag* este exprimată constant, în timp ce gena *pol* numai cu o frecvență de 1 la 100 procese de traducere (în funcție de cadrul de citire al informației). De aceea, cantitatea de precursor *pol* reprezintă numai 1% din cea a precursorului *gag* sintetizat; 2. *polA*, *polB*, *polC*: gene care codifică ADN polimeraza I, ADN polimeraza II și, respectiv ADN polimeraza III.

polarisom – (micol.) complex de proteine prezent la *Saccharomyces cerevisiae* alcătuit din fosfoproteina FORMINA *Bni1*, complexată cu proteinele *Spa2*, *Bud6* și *Pea2*, având

rolul de a regla organizarea actinei corticale a citoscheletului și prin aceasta creșterea polarizată la o regiune limitată de suprafață. Absența oricăreia din aceste proteine determină apariția de celule de *S. cerevisiae* mărite, rotunde, „umflate”.

polaritate – termen utilizat pentru a descrie celulele care au unul sau mai multe axe de simetrie. În celulele epiteliale, polaritatea se raportează la regiunile apicale și bazolaterale. La celulele mobile ea determină existența unei regiuni anterioare și a uneia posterioare. Unele celule par să prezinte axe multiple de polaritate ceea ce afectează deplasarea lor înainte.

polaritate celulară (*E. cell polarity*) – termenul reflectă existența unor anumite specializări între regiunile apicale și bazale (bazolaterale) ale celulelor epiteliale. În multe epiteli, regiunile respective au o compoziție diferită de proteine și lipide și sunt menținute izolat unele de altele datorită unei joncțiuni ferme. Membrana apicală este în aceste cazuri singura regiune în care fuzionează veziculele secretoare sau care au un sistem anumit de pompă ionică. În cazul celulelor mobile (amoebe), polaritatea internă determină direcția în care se formează pseudopodul.

polaritate chimică – gradul în care un atom sau o moleculă poartă o sarcină electrică sau o sarcină electrică parțială. În general, cu cât o moleculă are un caracter mai accentuat polar cu atât este mai hidrofilă. Polaritatea rezultă din distribuția inegală a electronilor între atomii din structura moleculei.

polaritate genetică – termenul se referă la o anumită orientare unidirecțională a transcrierii informației genetice dintr-un operon, în sensul că regiunea apropiată de operator este totdeauna transcrisă înaintea regiunilor mai îndepărtate. Transcrierea începe la capătul din stânga al operatorului (5') și continuă spre extremitatea din dreapta lui (3'). Evidențiază distincția dintre extremitățile 3' și 5' ale acizilor nucleici.

polaritatea acizilor nucleici – convențional, se consideră că ARNm funcțional (de mesaj), care conține tripletele codificatoare și se poate lega eficient de ribosomi asigurând traducerea informației genetice, are o polaritate sau complementaritate pozitivă «+» (Baltimore, 1971). Complementaritatea acizilor nucleici virali de același tip cu ARNm (*Picornavirus*, *Togavirus*) se notează cu «+», iar cea de sens opus sau de tip antimesager (*Myxovirus*) cu «-». ARN «+» are o polaritate pozitivă, este de tip ARNm și ca atare este direct traducibil

într-un sistem acelar. ARN «-» are o polaritate negativă, este de tip antimesager (complementar față de ARNm) și, ca urmare, nu este traducibil direct într-un sistem acelar. În cazul acizilor nucleici dublu-catenari («±»), catena «+» este cea care conține secvența de baze echivalentă cu aceea a ARNm. În cazul ADN d.c. sinteza ARNm se desfășoară direct, ca în celula normală. În funcție de aceste criterii și de modul de formare a ARNm în celulele infectate, Baltimore (1971) a descris șase clase de sisteme genetice virale (I-VI) cărora li se adaugă clasa a VII-a a virionilor cu ADN d.c., care se replică printr-un intermediar ARN.

polaritatea catenei (*E. strand polarity*) – organizarea secvenței nucleotidelor într-o moleculă de acid nucleic monocatenar: 1. polaritatea «+» înseamnă că moleculele m.c. au aceeași secvență ca și ARNm și pot fi traduse direct la polipeptide; 2. polaritatea «-» corespunde unei secvențe complementare față de catena sens «+».

poliA – v. POLIADENILARE; POLIADENILAT.

poliadenilare – adăugarea unei catene de POLIADENILAT la extremitatea 3' a unei molecule de ARNm la eucariote. Reacția este catalizată de către o poliA polimerază, care utilizează ATP ca sursă de adeninribonucleotide. Rezultă o „COADĂ” POLIA (*polyA tail*) care protejează extremitatea 3' de degradare; v. POLIADENILAT.

poliadenilat (poliA) – catene polinucleotidice formate integral din adenozin-5'-monofosfat (HOMOPOLIMER), cu secvența AAAA...AAAA, și lungimi variabile cuprinse între 50 și 200 de nucleotide prezente la extremitatea 3' a celor mai multe molecule de ARNm de la eucariote. Secvența poliA are mai multe funcții: 1) protejează ARNm de atacul nucleazelor și influențează stabilitatea acestuia – durata de viață a ARNm în citoplasmă este proporțională cu lungimea „cozii poliA”; 2) este recunoscută de proteinele specifice implicate în exportul ARNm din nucleu în citoplasmă; 3) poate facilita recunoașterea moleculelor de ARNm ce trebuie traduse de către ribosomi; 4) experimental, „cozile” poliA pot fi utilizate pentru a izola ARNm de moleculele de ARNr și ARNt mult mai abundente.

poliamine – compuși organici policationici care conțin două sau mai multe grupări amino și care la pH fiziologic interacționează cu diferite alte molecule din celule. Prezente la virusuri, la microorganisme ca și la plante și animale. Cele mai cunoscute sunt: PUTRESCINA, $\text{NH}_2\text{--}[\text{CH}_2]_4\text{--NH}_2$, cu două grupări amino; spermidina, $\text{NH}_2\text{--}[\text{CH}_2]_3\text{--NH--}[\text{CH}_2]_4\text{--NH}_2$,

cu trei grupări amino; SPERMINA, $\text{NH}_2\text{--}[\text{CH}_2]_3\text{--NH--}[\text{CH}_2]_4\text{--NH--}[\text{CH}_2]_3\text{--NH}_2$, cu patru grupări amino. În organism sunt sintetizate de la aminoacizi. Spre exemplu, putrescina (care este precursor al sperminei și spermidinei) este produsă prin decarboxilarea ornitinei sau prin acțiunea combinată a arginin-decarboxilazei și agmatin-ureohidrolazei. Poliaminele sunt necesare pentru replicarea bacteriofagilor T-par (care conțin putrescină și spermidină) și bacteriofagul λ . Prin mecanisme încă neclare interacționează cu ADN, influențează activitatea enzimelor, modulează canale ionice transmembranare, au rol în sinteza proteinelor la bacterii și pot fi folosite ca factori de creștere în medii de culturi de celule. Unele poliamine (termospermina, caldopentamina etc.) prezente la bacteriile hipertermofile (*Thermus thermophilus*) sunt implicate în termostabilitatea acestora.

polianion (E. *polyanion*) – macromoleculă care poartă sarcini negative. Cel mai obișnuit în sistemele biologice este acidul nucleic.

poliauxotrof – microorganism cu mai multe incapacități de sinteză determinate de mutații ale TIPULUI SĂLBATIC (PROTOTROF). Ca urmare, nu se dezvoltă pe medii minimale decât dacă sunt suplimentate cu substanțele pe care nu le poate sintetiza. Uneori, poliauxotrofia este consecința pierderii unei singure enzime-cheie, care determină simultan mai multe deficiențe: pierderea enzimei implicate în formarea acidului chorismic face celula dependentă de fenilalanină, tirozină și triptofan.

policariocit – celulă gigantă multinucleată.

polication – macromoleculă care poartă mai multe grupări chimice cu sarcină pozitivă. La o valoare de pH fiziologică, cel mai comun polication utilizat în biologia celulară pentru a mări adeziunea celulelor (care au o încărcătură de suprafață negativă) este poli-L-lizina.

policelulosom – agregat macromolecular de CELULOSOMI ($5\text{--}8 \times 10^6$ Da), descris la *Clostridium thermocellum*. Rezistent la acțiunea detergenților neionici și la valori extreme de pH. Se dezagregă la 70°C , sub acțiunea dodecil-sulfatului de sodiu și *in vivo* (în timpul sporulării).

policentric – 1. cromosom sau cromatide cu un centromer difuz, respectiv cu mai mult de un centromer localizat (dicentric cu doi centromeri, tricentric cu trei centromeri etc.). Ar reprezenta rezultatul unor mutații cromosomale; 2. tal în care mai multe regiuni, situate în diferite localizări ale sale, ar avea funcții de creștere și

de formare de organe reproductive (SPORANGE) sau spori; opus MONOCENTRIC.

policistine – proteine canal (TRPP1 și TRPP2) codificate de genele *PKD1* și *PKD2*, implicate în transportul ionilor de calciu la nivelul rinichiului. Aceste canale mecano-sensibile (*stretch-activated channels*) se deschid în cazul deformării mecanice a membranei celulare. Mutații ale celor două gene duc la maladia cunoscută sub numele de **rinichi polichistic** sau „polichistoză renală”, cu transmitere autosomal-dominantă, la fel de frecventă ca **fibroza chistică** (mucoviscidoza). Se formează chiști care determină instalarea insuficienței renale urmată de creșterea presiunii arteriale. Mecanismul molecular de acțiune nu este elucidat, dar un rol crucial îl are raportul cantitativ TRPP1/TRPP2: un exces de TRPP2 inhibă deschiderea canalelor de calciu, în timp ce prezența TRPP1 împiedică această inhibiție.

policistronic – tip de ARNm rezultat din transcrierea mai multor gene contigue și care codifică adesea enzime ce participă în aceeași cale metabolică. Prezent la procariote. Poate fi clivat în mai multe segmente de ARNm individuale, care codifică fiecare o singură proteină sau poate fi tradus la un polipeptid gigant care este ulterior clivat în proteine individuale. ARNm transcris după operonul *lac* de la *ESCHERICHIA COLI* are 1500 de nucleotide, cel al operonului TRIPTOFAN (5 cistroni) 7320, iar cel care codifică cele 10 enzime ce participă la biosinteza HISTIDINEI are 12500 de nucleotide; V. POLIGENIC.

policlonal – (imunol.) termenul se referă la diferitele tipuri de anticorpi prezenți în ser, produși de mai multe CLONE de LIMFOCITE B, ca răspuns la prezența unui imunogen natural, ce poartă diferite grupări determinante de specificitate (EPITOP). Fiecare epitop este recunoscut de o anumită clonă de limfocite B, care poate sintetiza anticorpi specifici pentru antigenul respectiv.

poliedre (E. *polyhedra*) – incluziuni virale mari, intranucleare prezente în celulele insectelor infectate cu virusul poliedrozei nucleare (VPN; *Baculoviridae*). Alcătuite dintr-o matrice de proteine virale cristaline – **poliedrine** – includ un număr mare de virioni maturi. Rol în diseminarea infecției: ingerate de insecte, sunt degradate în mediul alcalin al intestinului mijlociu eliberând virionii care trec prin epiteliul intestinal în hemolimfă și infectează diferitele organe. În natură sunt eliberate după moartea și degradarea corpului insectelor. Utilizate în combaterea insectelor dăunătoare.

poliedroză (E. *polyhedrosis*) – afecțiune letală produsă de virusul poliedrozei nucleare (*Baculoviridae*) sau de virusul poliedrozei citoplasmice (*Iridoviridae*).

poliene – compuși organici nesaturați conținând mai multe duble legături carbon-carbon. Fac parte din structura antibioticelor polienice antifungice (AMFOTERICINĂ B, NISTATINĂ etc.).

polietenă – v. POLIETILENĂ.

polietilen glicol – v. POLIETILENGLICOL.

polietilenă (sin. polietenă) – homopolimer sintetic de etilenă ($H_2C=CH_2$), chimic rezistent și termoplastic, prezent în formă lineară, rigidă (cu densitate mare) sau ramificată, mai flexibilă (cu densitate mică).

polietilenglicol (E. *PolyEthylene Glycol*: PEG) – polimer hidrofil de etilenglicol, $H-[O-CH_2-CH_2-]_n-OH$, în care $n \geq 4$, comercializat cu diferite greutatea moleculare (200-20000 Da). PEG cu masa moleculară >1000 Da este solid, cel cu masa moleculară mai mică este lichid. Solubil în apă și solvenți organici. În practică, este utilizat frecvent PEG de 4000-6000 Da. Datorită capacității de a interacționa cu membranele celulare este folosit experimental pentru producerea de fuziuni de protoplaști (stimulează agregarea protoplaștilor bacterieni în grupuri mari), fuziuni celulare cu formarea de hibrizi celulari (HIBRIDOM), pentru concentrarea prin osmoză a virusurilor prezente în suspensii apoase diluate, a diferitelor soluții sau suspensii, în transformări genetice (înglobarea ADN la levuri) și ca agent precipitant în biochimia clinică, în chimie, precum și în industria medicamentelor, în cosmetică etc. Precipitarea cu PEG nu implică săruri, astfel că tehnica poate fi o etapă preliminară înainte de cromatografia pe schimbători de ioni care necesită tamponi cu forță ionică mică. De asemenea, deoarece precipitarea cu PEG și precipitarea cu sulfat de amoniu au la bază principii diferite, aceste tehnici pot fi utilizate secvențial.

polifactorial (sin. POLIGENIC) – caracter fenotipic controlat de acțiunea integrată a mai multor gene independente.

polifază – proces sau studiu care constă din două sau mai multe faze (de exemplu, TAXONOMIA POLIFAZICĂ).

polifenol-oxidaze – v. CATECOL-OXIDAZE.

polifiletic – taxoni care sunt clasificați împreună datorită anumitor caractere comune deși nu au aceeași origine evolutivă. Sunt derivați de la două sau mai multe linii ancestrale de descendență distincte care au o EVOLUȚIE CONVERGENTĂ.

polifosfat (sin. granule de volutină; corpusculi Babeș-Ernst) – incluziuni de polifosfat anorganic (polimetafosfat) prezente la bacterii, fungi, alge și protozoare; sferice cu diametru de 48 nm - 1 μ m se colorează în roșu-violet cu albastru de metilen (granule metacromatice). Alcătuite din polimeri lineari cu lungimi variabile (până la 500 de monomeri/moleculă de polimer). La bacterii formarea este catalizată de POLIFOSFAT-KINAZĂ (ATP-polifosfat-fosfotransferază). Rezervă de fosfat și la unele organisme de energie intracelulară, mecanism de reglare a economiei fosfatului în celulă și de preîntâmpinare a perturbărilor echilibrului osmotic. Pot dispărea rapid, printr-o reacție inversă celei de sinteză, furnizând celulei ATP; fosfatul este încorporat în acizi nucleici; v. POLIFOSFAT-KINAZĂ.

polifosfat-kinază – enzimă microbiană (ATP-polifosfat-fosfotransferază; EC 2.7.4.1) care catalizează sinteza dependentă de Mg^{2+} a polifosfatului, prin transferul fosfatului terminal (γ) al ATP la difosfat sau la un polifosfat în curs de formare. Unii fungi (Ascomycetes) sintetizează polifosfatul prin transferul fosfatului din poziția 1 a 1,3-bisfosfogliceratului. *ESCHERICHIA COLI* are ambele tipuri de polifosfat-kinază. Acțiunea este reversibilă, enzima putând cataliza și degradarea polifosfatului.

poligalacturonan (E. *polygalacturonan*) – polizaharid prezent în fracțiunea pectică a peretelui celulelor vegetale, format în principal din acid galacturonic, ramnoză, arabinoză și galactoză. Cel care conține o cantitate mare de ramnoză se numește RAMNOGALACTURONAN.

poligalacturonază (pectinază) – enzimă (EC 3.2.1.15) bacteriană sau fungică (*Aspergillus niger*), care degradează poligalacturonanii din peretele celulelor vegetale prin hidroliza aleatorie a legăturilor $\alpha 1 \rightarrow 4$ -D-galactoziduronat ale PECTINEI și ale altor galacturonani. Rol important în infecțiile peretelui celular vegetal produse de microorganisme patogene și în coacerea fructelor.

poligenic – caracter controlat sau produs de acțiunea integrată a mai multor gene independente; v. POLICISTRONIC.

poliglusam – v. CHITOSAN.

poli- β -hidroxibutirat (E. *Poly- β -HydroxyButyrate*: PHB) – poliester al acidului β -hidroxibutiric, $H-[O-CH(CH_3)-CH_2-CO-]_n-OH$, polimer linear cu masa moleculară 60-250 kDa, care formează incluziuni sub forma unor granule de diferite mărimi în celulele multor bacterii din genurile: *ALCALIGENES*, *AZOTOBACTER*,

Bacillus, *Beijerinckia*, *PSEUDOMONAS*, *Rhizobium*, *Sphaerotillus*, *Spirillum*, precum și în cianobacterii. Absente la eucariote. Vizibile la microscopul fonic, datorită afinității pentru coloranții liposolubili (negru de Sudan), ca granulații rotunde (diametru 100-800 nm), foarte refringente, delimitate de o membrană monostrat groasă de 2 nm. Sinteza și acumularea PHB sunt stimulate când creșterea bacteriilor este limitată (deficit de azot) în prezența unor surse de carbon și energie. La *Alcaligenes eutrophus* poate ajunge la 70%, iar la *Azotobacter* la 80% din greutatea uscată a celulei. Sinteza are loc pe calea: acetyl-CoA → acetoacetyl-CoA → β-hidroxiacetyl-CoA → PHB, catalizate de enzimele: β-cetotiolaza, β-hidroxiacetyl-CoA-dehidrogenaza și PHB-sintetaza legate de suprafața granulelor de PHB. Incluziunile de PHB reprezintă o rezervă de carbon și/ sau energie. Când sursa acestora din mediu este epuizată, ele sunt degradate printr-o serie de reacții inverse, sub acțiunea inițială a PHB-depolimerazei, legată la unele bacterii de suprafața granulelor, solubilă la altele. Fiind un polimer biodegradabil, PHB este studiat pentru o serie de întrebări potențiale (suturi chirurgicale).

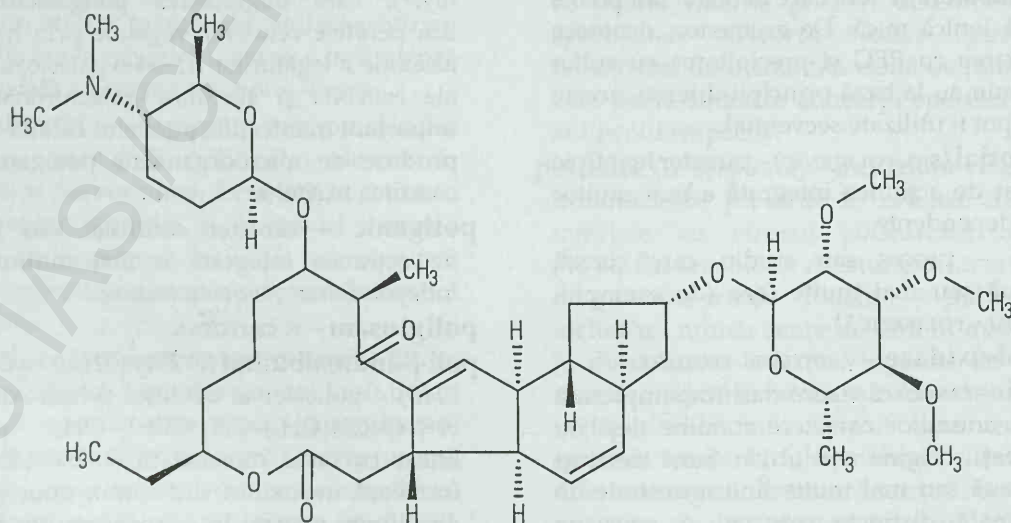
poliketide – grup divers de metaboliți microbieni (800 Da) utilizați fie ca substanțe naturale, fie modificate prin semisinteză sau prin inginerie genetică. Sintetizate pe calea unor poli-β-cetone lineare; sunt clasificate pe baza structurii lor chimice (numărul de unități C₂ conținute: un tetraketid este un compus C₈) și a modului de biosinteză. Produse de bacterii (*Streptomyces* spp., *Saccharopolyspora*, *Myxobacteria* spp., *PSEUDOMONAS* spp. etc.) sunt prezente și la unele nevertebrate terestre

și marine (insecte, moluște, spongieri) la care sursa ar fi reprezentată de bacterii simbiotice. Cei mai abundenți metaboliți secundari fungici sunt poliketide (aflatoxine și alte micotoxine). Din cele ~7000 de structuri cunoscute, peste 20 (0,3%) sunt utilizate în medicină, în boli acute și degenerative, ca antibiotice (TETRACICLINE, ERITROMICINĂ A, RIFAMICINĂ S), antifungice (AMPHOTERICINĂ B, NISTATINĂ), imunosupresoare (RAPAMICINĂ), antiparazitare (AVERMECTINĂ), anticanceroase (DOXORUBICINĂ), insecticide (spinozină A) sau pentru diminuarea colesterolului în sânge (LOVASTATINĂ).

polilinker (*E. polylinker*) – scurtă secvență de ADN (SITUS DE CLONARE multiplă) produsă sintetic, care conține câte o singură copie din 8-10 sau mai multe situsuri de restricție unice, care nu sunt întâlnite în alte localizări în plasmidă. Tratată cu o enzimă care recunoaște un anumit situs de restricție din polilinker, PLASMIDA VECTOR este secționată odată cu acesta. Ulterior, poate fi inserat cu ajutorul ADN ligazei un fragment de ADN cu o lungime corespunzătoare, produs de aceeași enzimă de restricție. Plasmidele care conțin polilinkeri permit clonarea a diferite fragmente generate cu diferite endonucleaze de restricție în aceeași plasmidă-vector.

polilizină – polimer de lizină cu numeroase sarcini pozitive, utilizat pentru a media aderența celulelor vii de diferite substraturi sintetice în culturile celulare sau de lame de sticlă; v. POLICATION.

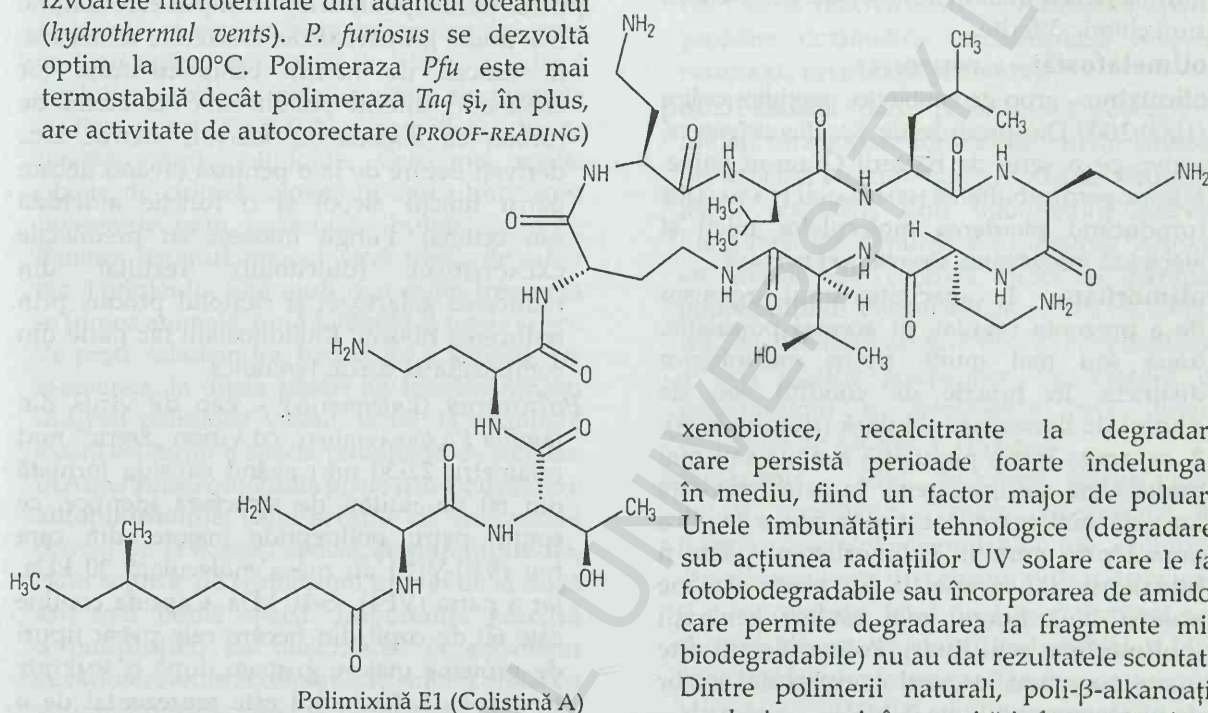
polilizogen – bacterie lizogenă pentru mai mulți profagi diferiți integrați în cromosomul său.



Spinozină A

polimer – compus cu greutate moleculară mare, care conține un număr mare (convențional, cel puțin zece) de molecule mai simple (MONOMERI) legate covalent în structuri lineare sau ramificate identice (HOMOPOLIMERI) sau diferite (HETEROPOLIMERI); v. MULTIMER.

polimeraza Pfu – ADN polimerază produsă de microorganismul arhean hipertermofil *Pyrococcus furiosus* (Euryarchaeota), izolat din izvoarele hidrotermale din adâncul oceanului (hydrothermal vents). *P. furiosus* se dezvoltă optim la 100°C. Polimeraza Pfu este mai termostabilă decât polimeraza Taq și, în plus, are activitate de autocorectare (PROOF-READING)



a erorilor de sinteză ale tehnicii PCR („reacția în lanț a polimerazei”), deci are o acuratețe superioară aceleia.

polimeraza Taq – ADN polimerază termostabilă la 95°C, produsă de bacteria termofilă *Thermus aquaticus* prezentă în izvoare termale. Utilizată curent în reacția de polimerizare în lanț (PCR) deoarece este neafectată de temperatura fazei de denaturare a ADN, în cursul reacției respective. Are un efect favorabil și asupra specificității produsului PCR care este mai omogen decât cel produs de ADN polimeraza de la *ESCHERICHIA COLI*, deoarece la temperaturi mai ridicate frecvența hibridărilor nespecifice ale ADN-amorsă (primer) cu ADN non-țintă este mult mai mică. În prezent, există tendința de înlocuire a polimerazei Taq cu polimeraza Pfu, produsă de microorganismul arhean *Pyrococcus furiosus* ce crește la 100°C, care este mai termostabilă și are în plus funcție de autocorecție (PROOF-READING).

polimeraze – denumire generică pentru diferitele enzime care catalizează formarea de polimeri biologici (de exemplu, ADN polimeraze sau ARN polimeraze).

polimeri microbieni biodegradabili – (ecol. microorg.) polimerii sintetici indiferent de structura lor chimică de bază (polietilenă, policlorură de vinil, poliuretan, teflon, siliconi, polipropilenă, polistiren etc.) sunt substanțe

xenobiotice, recalcitrante la degradare, care persistă perioade foarte îndelungate în mediu, fiind un factor major de poluare. Unele îmbunătățiri tehnologice (degradarea sub acțiunea radiațiilor UV solare care le fac fotobiodegradabile sau încorporarea de amidon care permite degradarea la fragmente mici biodegradabile) nu au dat rezultatele scontate. Dintre polimerii naturali, poli- β -alkanoații, produși uneori în cantități foarte mari, ca substanțe de rezervă de numeroase bacterii sunt cei mai indicați pentru valorificarea unor surse ieftine de carbon prezente în cantități mari (glucoză, etanol, materiale reziduale). În plus, calitatea lor (punct de topire, cristalinitate, flexibilitate, rezistență la întindere etc.) poate fi controlată modificând natura substratului de bază din compoziția mediului de cultură. Acetatul și butiratul permit unor bacterii să sintetizeze poli- β -hidroxibutirat având unități tip C_4 ; caproatul (un acid gras C_6) asigură producerea de polimeri cu subunități C_6 , iar valeratul (acid gras C_5) asigură formarea de polimeri cu C_5 . În plus, pot forma copolimeri poli- β -hidroxibutirat/poli- β -hidroxivalerat. Polimerii de acest tip, produși în special de bacteria *Alcaligenes eutrophus* în cantități care pot ajunge la 80% din greutatea celulelor uscate, sunt rapid biodegradabili în aerobioză și anaerobioză.

polimerizare – proces de formare a macromoleculelor prin legarea treptată a unor unități mai mici identice sau diferite, MONOMERI. În cazul polimerilor biologici, procesul

catalizat enzimatic implică adăugarea fiecărui monomer printr-o reacție de condensare, cu îndepărtarea unei molecule de apă. Înainte de condensare, unitățile monomere ce vor fi legate trebuie să fie activate și cuplate cu un fel de moleculă-purtător. Procesul necesită consum de energie, deci participarea ATP sau a unui compus înrudit. Datorită modului de sinteză, macromoleculele biologice au o direcționalitate intrinsecă: cele două extremități ale polimerului sunt chimic diferite.

polimetafosfat – v. POLIFOSFAT.

polimixine – grup de antibiotice peptidice ciclice (1000-2000 Da) produse de *Bacillus polymyxa*, active pe o serie de bacterii Gram-negative. Măresc permeabilitatea MEMBRANEI PLASMATICE (producând pierderea moleculelor mici) și afectează integritatea MEMBRANEI EXTERNE.

polimorfism – 1. capacitatea unui organism de a prezenta regulat, în aceeași populație, două sau mai multe tipuri morfologice distincte, în funcție de condiții sau de stadiul de dezvoltare celulară (MORFOTIPURI); 2. existența într-o populație a două sau mai multe alele ale unei gene, în care frecvența lor este mai mare decât s-ar putea explica numai prin mutații. Polimorfismul poate fi tranzitoriu sau proporția lui poate rămâne aceeași de-a lungul mai multor generații (polimorfism echilibrat). Polimorfismul este foarte accentuat în cazul complexului major de histocompatibilitate (CMH).

polimorfismul lungimii fragmentelor de restricție (E. Restriction Fragment Length Polymorphism: RFLP) – v. RFLP.

polinucleotid-adenilil-transferază (sin. poliA polimerază) – enzimă (subclasa EC 2.7) care adaugă COZI DE POLIA la ARNm din celulele eucariote.

polinucleotid-fosforilază – denumire alternativă pentru poliribonucleotid-nucleotidil-transferază (EC 2.7.7.8), răspândită universal la bacterii, în mitocondrii la levuri și în cloroplaste la unele plante (Grünberg-Manago și Ochoa, 1955). Are două funcții: 1) catalizează polimerizarea nucleozid-difosfaților fără nevoie de matriță. Nu poate forma polimeri cu secvență specifică. Formează HOMOPOLIMERI, când în mediu este un singur tip de bază, sau HETEROPOLIMERI, în prezența unor baze diferite însă distribuția lor este aleatorie în funcție de proporția bazelor în mediu care determină frecvența lor în co-polimer; 2) catalizează fosforoliza polinucleotidelor sintetice; degradează fragmentele de ARNm rezultate din acțiunea inițială a unor endonucleaze.

polinucleotid-kinază (E. PolyNucleotide Kinase: PNK) – enzimă (subclasa EC 2.7), izolată din celule de *ESCHERICHIA COLI* infectate cu bacteriofagul T4, care transferă o grupare fosfat de la ATP pentru a fosforila extremitățile 5'-OH ale catenelor de ADN sau ARN. Este folosită experimental pentru a marca cu ³²P ARN și ADN. Cea de la bacteriofagul T4 are 301 aminoacizi (34,58 kDa).

poliol (alcool polihidric) – compus care conține mai multe grupări alcool. Bacteriile utilizează, în funcție de natura echipamentului lor enzimatic, diferiți polioli cu cinci atomi de carbon ca D-ARABITOL, RIBITOL, XILITOL etc., derivați fiecare de la o pentoză (având fiecare patru funcții alcool și o funcție aldehidă sau cetonă). Fungii folosesc cu predilecție GALACTITOLUL (dulcitolul), rezultat din reducerea galactozei și ribitolul produs prin reducerea ribozei. Ribitolfosfații fac parte din compoziția ACIZILOR TEICHOICI.

Poliovirus (*Enterovirus*) – gen de virus din familia PICORNAVIRIDAE, cu virion „sferic” nud (diametru 22-30 nm) având capsida formată din 60 de unități de structură identice, ce conțin patru polipeptide majore, din care trei (VP1-VP3) au masa moleculară 30 kDa, iar a patra (VP4) ~5-10 kDa. Capsida conține câte 60 de copii din fiecare cele patru tipuri de proteine majore grupate după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Genomul este reprezentat de o moleculă de ARN m.c. (2×10^6 Da, respectiv ~7500 kb), reprezentând ~30% din greutatea virionului. Funcționează ca ARN de tip „+” deci ca genom și ca ARNm monocistronic ce poate fi tradus direct la un polipeptid imens (~2500 de aminoacizi), care ulterior este clivat la cele patru proteine virale (VP1-VP4) și la altele mai mici, accesorii. Replicarea are loc în citoplasmă, iar asamblarea printr-un stadiu de precapsidă (capsidă goală – previrion) în care, în final, pătrunde genomul ARN. Denumirea *Poliovirus* nu mai apare în lista publicată de ICTV în 2010, fiind înlocuită cu *Enterovirus*. Astfel, agentul patogen al poliomielitei este *Human enterovirus C* („specia” tip a genului *Enterovirus*, familia PICORNAVIRIDAE, ordinul Picornavirales).

poliploid – nucleu, celulă somatică sau organism care prezintă mai mult de două seturi haploide de cromosomi (situația normală la majoritatea organismelor diploide). Organismele poliploide pot conține trei (triploide), patru (tetraploide), cinci seturi (pentaploide) ș.a.m.d. Starea respectivă este

numită POLIPLOIDIE și poate apărea spontan sau poate fi indusă experimental.

poliploidie – majoritatea organismelor eucariote sunt diploide ($2n$) pentru cea mai mare parte a ciclului lor de viață, posedând două seturi de cromosomi. În poliploidie, unul sau mai multe seturi de cromosomi sunt prezente în plus. Astfel există **triploizi** ($3n$), **tetraploizi** ($4n$), **pentaploizi** ($5n$), **hexaploizi** ($6n$) etc. Acest fenomen este foarte des întâlnit la plante și este principalul mecanism prin care au apărut noi specii de plante în cursul evoluției. Astfel, aproximativ 40% din plantele cu flori și între 70 și 80% din plantele erbacee (*grasses*) sunt poliploide. Cele mai multe plante de cultură folosite în agricultură sunt poliploide: grâu, ovăz (*oats*), bumbac, cartofi, banane, struguri, pepeni verzi, trestia de zahăr etc. Poliploidia este mult mai puțin frecventă în lumea animală, fiind întâlnită la unele specii de pești, salamandre, batracieni și șopârle. De asemenea, la unele păsări au fost identificați indivizi poliploizi viabili; la fel, la mamifere există cel puțin o specie poliploidă de șobolan în Argentina. Poliploidia poate fi de două feluri: **autopoliploidie**, când seturile de cromosomi provin de la aceeași specie, și **alopoliploidie**, când seturile de cromosomi provin de la două sau mai multe specii. **Importanța practică a poliploidiei.** La majoritatea organismelor eucariote, volumul celular este strâns corelat cu volumul nuclear care, la rândul său, depinde de mărimea genomului. Astfel, poliploidia este adesea asociată cu creșterea volumului fizic al plantei respective, comparativ cu plantele diploide. Cultivatorii au obținut și selecționat astfel de plante cu frunze mai mari, flori mai multe, fructe și semințe mai mari. Grâul cultivat în prezent este hexaploid ($6n = 42$), iar seturile de cromosomi ar proveni de la trei specii sălbatice diferite. Bananele, strugurii și pepenii verzi fără semințe sunt produse de plante triploide.

poliproteină – polipeptid mare rezultat din traducerea unei molecule de ARNm policistronic corespunzător la două sau mai multe gene adiacente, care în final este clivat enzimatic pentru a produce mai multe proteine funcționale. De exemplu, genomul la genul *Enterovirus* (*Poliovirus*) codifică un polipeptid mare care este ulterior clivat pentru a produce toate proteinele virale structurale și nestructurale. Formarea de poliproteine precursorare este întâlnită la mai multe virusuri (*Vaccina*, *Reovirus*, *Myxovirus*, *Togavirus* etc.). Precursorii ar reprezenta

forme în care proteinele capsidale ar prezenta configurația necesară interacțiunii cu alte proteine, înainte de asamblarea capsidei. Clivarea precursorilor în proteine capsidale mai mici poate fi considerată forța motrice a morfogenezei. Și unele proteine de la eucariote sunt sintetizate inițial ca poliproteine. În cazul RETROTRANSPONZONILOR, spre exemplu, poliproteina codificată de gena *pol* (similară celei de la retrovirusuri) este clivată în patru proteine enzimatice (transcriptază inversă, PROTEAZĂ, INTEGRAZĂ și RNază).

poliribosomi (sin. polisomi, ergosomi) – unități funcționale formate în cursul sintezei proteinelor, alcătuite din grupuri de ribosomi, legați reversibil prin intermediul ARNm. Lungimea lor depinde de lungimea ARNm, iar aceasta este corelată direct cu mărimea polipeptidului. Permite utilizarea mai eficientă a ARNm, deoarece asigură sinteza concomitentă a mai multor polipeptide pe măsură ce poliribosomii se deplasează de-a lungul moleculei de ARNm; v. POLISOM.

polisaprob – (*ecol. microorg.*) habitat grav poluat, conținând o mare concentrație de materie organică degradabilă (de exemplu, din ape uzate) cu un consum ridicat de oxigen și o concentrație mică de oxigen dizolvat sau chiar cu absența acestuia. Produce NH_3 și H_2S . Localizat frecvent aproape de sursa de poluare. Microbiota alcătuită din bacterii (*Beggiatoa*, *Thiothrix*, *Oscillatoria* etc.), flagelate (*Euglena*) și ciliate (*Galucoma scintillans*).

polisom – complex alcătuit dintr-o moleculă de ARNm și un număr de ribosomi, în cursul sintezei proteinelor; v. POLIRIBOSOMI.

polisorbat – v. TWEEN.

politenizare – fenomen reprezentat de replicarea repetată a cromosomilor care în loc să se separe rămân așezați paralel, unul lângă altul, ca o bandă. Politenizarea este prezentă în cursul formării MACRONUCLEULUI la protozoarele ciliate.

politetic – (*biosistem.*) taxon sau grup de microorganisme care au în comun un număr important de caractere, dar care luate izolat nu are niciunul valoare de diagnostic (nu este esențial sau definitoriu pentru taxonul respectiv).

politopică – tip de proteină integrată transmembranară care are mai multe segmente intramembranare. De exemplu, bacteriorodopsina care prezintă șapte segmente α -helicale ce traversează stratul dublu-lipidic.

politrofie – (ecol. microorg.) organisme care se hrănesc cu o varietate de substanțe nutritive diferite.

polivalentă – (imunol.) prezența unor copii multiple identice ale unor determinanți antigenici (EPITOPI) pe suprafața unei celule sau în structura unor macromolecule (de exemplu, polizaharidele din structura capsulei bacteriene, molecule mari, polimerice, cu epitopi identici legați în serie sub formă de unități repetitive), care pot activa limfocitele B, independent de limfocitele T (răspuns timo-independent).

polivinil-pirolidonă (acron. PVP) – homopolimer de 1-etenil-2-piridinonă (C_6H_9NO)_n prezentat, în general, cu masa moleculară 10 kDa și 700 kDa, dă suspensii coloidale în apă. Antioxidant. Elimină compușii fenolici care pot inactiva activitățile enzimactice. Utilizat pentru producerea de medii vâscoase pentru centrifugarea în gradient etc.

polizaharid C (sin. substanța C) – polizaharid eliberat în mediu de celulele de *Streptococcus pneumoniae*, care conține galactozamină-6-fosfat și fosforil-colină. Este precipitat de către PROTEINA C-REACTIVĂ, printr-o reacție cu fosforil-colina.

polizaharide (sin. poliglucide) – glucide polimere cu structură macromoleculară (masa moleculară 90-5000 Da), alcătuite din sute sau mii de unități monomere monozaharidice sau derivați ai acestora, unite între ele prin LEGĂTURI GLICOZIDICE. Legăturile glicozidice sunt $\alpha 1 \rightarrow 4$ în cazul asocierii aldohexozelor (AMIDON, GLICOGEN) și $\beta 1 \rightarrow 4$ în cel al CELULOZEI. Proprietățile sunt diferite în funcție de tipul de legătură. La procariote, sunt sintetizate fie de la **uridin-difosfat-glucoză** (UDPG) în cazul *N*-acetil-glucozaminei, acidului *N*-acetil-muramic sau al lipopolizaharidului din membrana externă a bacteriilor Gram-negative, fie de la **adenozin-difosfat-glucoză** (ADPG) pentru glicogen. În stare pură sunt prezente ca substanțe solide, cristaline sau amorfe, de culoare albă. Prin hidroliză acidă sau enzimatică polizaharidele sunt convertite la oligozaharide și în final la monozaharide. Pot reprezenta la procariote până la 5% din greutatea uscată a celulelor. Unele polizaharide conțin un singur tip de monozaharide, **homopolizaharide** sau **HOMOGLICANI**, altele două sau mai multe monozaharide, **heteropolizaharide** sau **HETEROGLICANI** (arabanoxilani, glucoarabani, glucomanani, galactoarabani, galactomanani etc.). Sunt clasificate în două subclase, în funcție de natura monozaharidelor componente:

1) **polizaharide cu structură de glicani** care pot fi homopolizaharide (PENTOZANI ca: arabani, xilani etc., hexozani ca: glucani, fructani, manani, galactani) și heteropolizaharide (formate din monozaharide și compuși pe bază de acizi uronici); 2) **polizaharide cu structură de glicozaminoglicani** (care conțin aminozaharide): ACID HIALURONIC, condroitin-sulfat, HEPARINĂ, heparan-sulfat etc. Unele polizaharide intră în compoziția unor constituenți structurali (celuloză, CHITINĂ, ACID SIALIC, acid hialuronic) sau de rezervă (amidon, glicogen); altele au importanță industrială (ALGINAT, AGAR, succinoglican, DEXTRAN, XANTAN). Unele polizaharide sunt asociate caracteristic cu anumite grupuri de organisme: PEPTIDOGLICANII, amidonul și glicogenul cu bacteriile, laminarina, paramilonul și agarul cu algele, chitina cu fungii, celuloza, pectinele, xilanul ș.a. cu plantele.

polizaharide microbiene – (biotehnol.) polizaharide extracelulare cu importanță comercială produse de bacterii (*Leuconostoc*, *Xanthomonas*, *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Azotobacter*) sau fungi (*Aureobasidium*, *Sclerotium* etc.). Pot fi **homopolizaharide** (molecule de glucoză unite prin legături glicozidice) ca: DEXTRAN, PULULAN, CURDLAN etc. sau **heteropolizaharide** (ALGINAT, XANTAN), neutre (dextran, pululan) sau anionice (alginat, xantan). Compuși cu utilizări multiple în medicină (dextran), industria alimentară (agenți de îngroșare, gelificare, siropuri, sosuri), prelucrarea lactatelor (la producerea înghețatei controlează formarea cristalelor), industria pielăriei, fabricarea cernelurilor, fabricarea detergenților, industria extractivă, recuperarea terțiară a țiteiului etc.

polizaharide pectice – denumire comună pentru PECTINE, acid pectinic, pectați, arabinogalactani, ramnogalactouronani prezenți în peretele celulelor vegetale și în spațiile intercelulare.

Polycystinea – (protozool.) clasă de protozoare (Radiolaria), supraclasa Actinopoda, cu schelet format din elemente silicioase solide la cele mai multe specii, constând din unul sau mai multe învelișuri fine cu structură de rețea, cu sau fără „spini” radiari sau cu una sau mai multe SPICULE izolate. Membrană capsulară caracteristică, compusă din plăci poligonale, conținând mai mult de trei pori cu distribuție uniformă sau grupați într-o anumită regiune; axonemă având adesea originea în axoplastul din endoplasmă. Organisme marine planctonice. Include ordinul Spumellarida (cu

subordinele Sphaerocollina și Sphaerellarina) și ordinul Nassellarida.

Polydnaviridae – v. VIRUSURI CU GENOM ADN d.c. MULTIPARTIT.

Polymenophorea – (protozool.) clasă de protozoare ciliate (filum Ciliophora) având ciliatura somatică redusă sau înlocuită de CIRRI și ciliatura orală bine dezvoltată (zona adorală evidentă), extinzându-se dincolo de cavitatea bucală cu numeroase organite peristomiale care adesea se extind pe suprafața corpului. Pe partea dreaptă prezintă una sau mai multe linii de ciliatură paraorală de tip mono-, diplo- sau polistihomonadic sau perechi de KINETOSOMI. STOMATOGENEZĂ apokinetală sau parakinetală. Citostomul situat în fundul cavității bucale (infundibulum). Citoproct adesea absent. Chiștii și eventual LORICELE sunt foarte obișnuite la unele grupuri. Forme mari, liber înotătoare într-o mare varietate de medii sau sedentare. Include ordinele: Heterotrichida, Odontostomatida, Oligotrichida, Hypotrichida.

Polyomaviridae (parte a grupului de virusuri Papova: Papilloma / Polyoma / Vacuolant; grupul nu este recunoscut oficial de ICTV) – familie de virusuri cu virioni de formă sferică (diametru 40-45 nm), la care capsida cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ este formată din 72 de CAPSOMERE, fiecare alcătuită din cinci copii ale proteinei VP1 (fig. P26). Prezintă forme aberante, filamentoase sau tubulare. Genom ADN d.c. circular închis covalent (5,0 kbp), suprarăsucit, asociat cu histone într-un complex similar cromatinei.

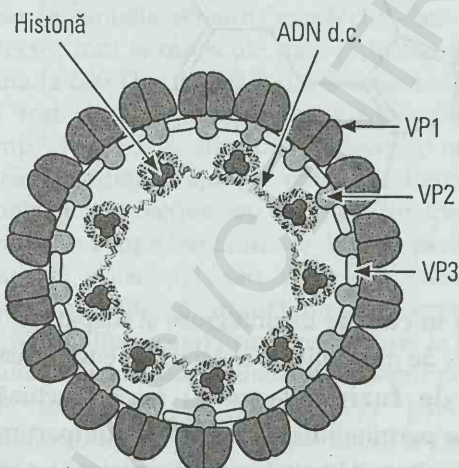


Fig. P26. Reprezentare schematică a unui virion din familia Polyomaviridae, cu evidențierea principalelor componente. Numărul de triangulare (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidei icosaedrice, este egal cu 7d; „d” arată că este vorba de o rețea. Diametrul capsidei este de aproximativ 45 nm (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

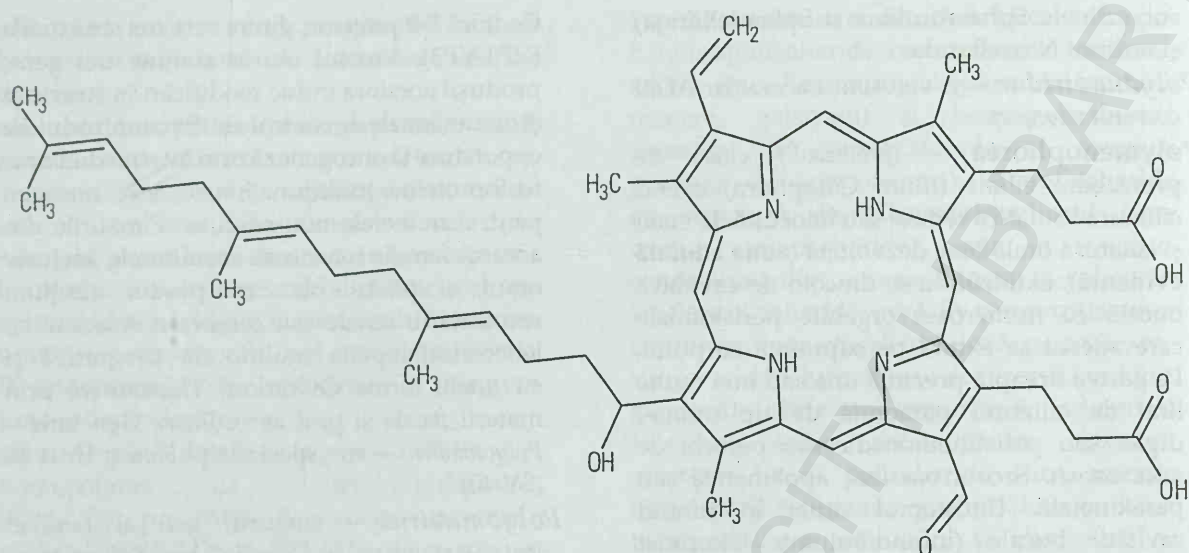
Codifică 5-9 proteine, dintre care trei structurale (VP1-VP3). Virusul murin conține trei gene; producția acestora induce modificări în structura și mecanismele de control ale diviziunii celulare ce pot duce la oncogeneză prin intermediul unei fosfoproteine multifuncționale; este oncogen pentru animalele nou-născute. Virusurile din această familie infectează mamiferele, inclusiv omul, și păsările la care produc afecțiuni respiratorii, renale sau cerebrale. Asociate cu leucoencefalopatia multifocală progresivă și cu unele forme de cancer. Transmitere prin materii fecale și praf aerosolizat. Gen unic – Polyomavirus – cu „specia” tip: Simian virus 40 (SV-40).

Polyomavirus – singurul gen al familiei POLYOMAVIRIDAE, cu „specia” tip: Simian virus 40 (SV40). Virionii sferici (40-45 nm diametru) au capsida formată din 72 de capsomere aranjate într-o rețea icosaedrică, iar genomul este reprezentat de o moleculă de ADN d.c. (5297 pb). Cele mai multe virusuri din acest gen produc hemaglutinări, prin interacțiune cu receptori sensibili la NEURAMINIDAZĂ. Determină infecții latente la gazdele naturale; oncogene la șoarecii și hamsterii nou-născuți.

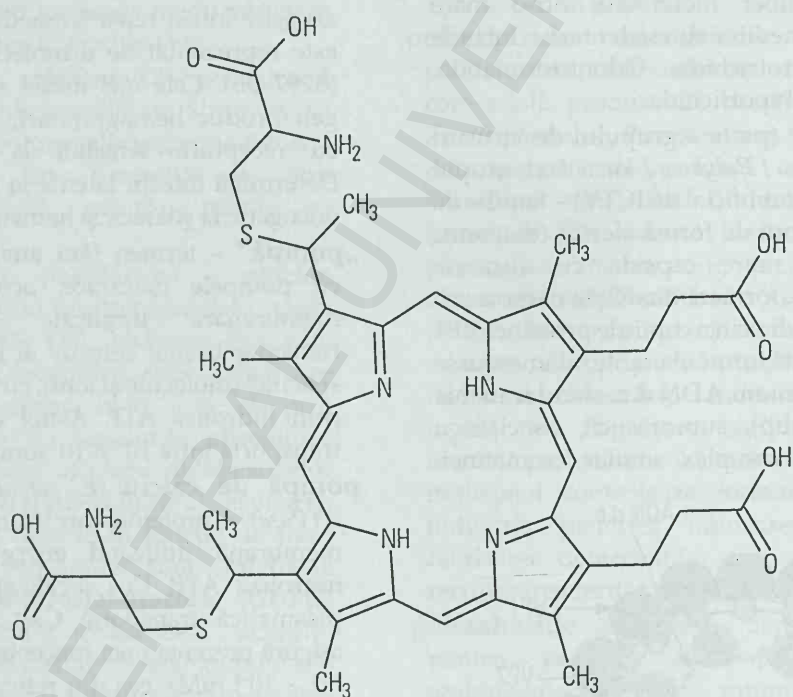
„pompă” – termen fără analogie funcțională cu pompele mecanice, acordat proteinelor membranare implicate în transportul transmembranar selectiv al unor componenți specifici (molecule și ioni), cu energie furnizată prin hidroliza ATP. Astfel de „pompe” pot transporta între 10^0 și 10^3 ioni/s.

pompă de calciu (E. calcium-pump; calcium ATPase) – proteină care transportă Ca^{2+} prin membrană utilizând energia derivată din hidroliza ATP. Cea localizată în membrana plasmatică transportă Ca^{2+} în afara celulei; asigură prezența unei concentrații mici în citosol ($\sim 1 \times 10^{-4}$ mM); cea din reticulul endoplasmic sechestrează ionii Ca^{2+} în lumenul acestuia. În sânge și lichidele extracelulare, concentrația Ca^{2+} este de ~ 10000 ori mai mare ($\sim 1,2$ mM), fapt care explică de ce deschiderea canalelor de calciu este urmată de creșterea concentrației acestuia în citosol. Importanță deosebită: Ca^{2+} are rol esențial în reglarea multor procese în citosol prin modificările de concentrație ca răspuns la semnale externe; v. Ca^{2+} ATPaza.

pompă protonică – proces biochimic care stimulează translocția PROTONILOR printr-o membrană celulară, de exemplu, proton-ATPaza (H^+ -ATPază) acționează ca pompă protonică, transportând H^+ prin stratul dublu-lipidic; v. ATPaza.



Porfirină a



Porfirină c

populație – (*ecol. microorg.*) grupare formată din indivizi aparținând aceleiași specii, care trăiesc împreună, în același timp și în același spațiu. Poate fi reprezentată de o colonie bacteriană, care ocupă un loc fix în spațiu, dar și de o specie de alge, definită prin morfologia caracteristică, larg răspândită în fitoplanctonul unui lac (Brock, 1978). Populațiile de microorganisme pot fi: 1) în simplu tranzit, fără să se multiplice (ca, de exemplu, în aer); 2) sedimentate sau „fixate” într-un anumit loc; 3) statice („închise”)

sau în curs de dezintegrare și dispariție; 4) în curs de multiplicare asociată cu emigrarea.

por de fuziune – (*virol.*) mică deschizătură care permite fluxul între două compartimente delimitate de membrane. Reprezintă un stadiu preliminar în procesul de internalizare a virionilor cu înveliș extern, în fuziunea acestuia cu membrana celulelor-gazdă receptive, caracteristic stadiilor timpurii ale procesului. Cu timpul se lărgște, permițând fuziunea completă și pătrunderea virionilor în celule.

porfirine – clasă de compuși organici cu structură macrociclică tetrapirolică ($C_{20}H_{14}N_4$), în care fiecare dintre cei patru **nuclei pirolici** sunt legați de cei vecini în poziția α (adiacent atomului lor de azot), printr-o grupare metin (CH). Porfirinele sunt asociate cu diferiți ioni metalici di- sau trivalenți (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} , Co^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+}) prin chelatarea la nivelul celor patru atomi de azot centrali. Componente esențiale ale clorofilor, citocromilor, grupărilor hem.

pori nucleari – deschideri în **ÎNVELIȘUL NUCLEAR**, la nivelul joncțiunii dintre membrana internă și membrana externă a acestuia, având diametrul de 10 nm și un număr variabil (câteva mii în celulele somatice obișnuite și câteva milioane în celulele foarte mari cum sunt ovocitele mamiferelor). La microscopul electronic au aspect octogonal, datorită modului de aranjare organizată a proteinelor care înconjoară cavitatea centrală, uneori astupată de un „dop”, reprezentat probabil de substanțe aflate în tranzit „spre” sau „dinspre” nucleu. Permeabil prin difuziune liberă pentru ioni și molecule mai mici de 9 nm (masa moleculară 60 kDa), care pot difuza cu atât mai ușor cu cât sunt mai mici. Cele mari sunt transportate activ, foarte selectiv: trec din nucleu în citosol ARNm și subunități ribosomale întregi, nu însă și proteine normal rezidente în nucleu.

porine – prezente în membrana externă a bacteriilor Gram-negative, porinele sunt dimeri sau homotrimeri de natură proteică; prin structura lor formează canale transmembranare („pori”) ce conțin apă, prin care pot trece liber în ambele sensuri, neselectiv sau puțin selectiv, ioni și molecule mici hidrofobe având până la 600 Da (fig. P27). La *ESCHERICHIA COLI* au fost descrise mai multe porine: OmpC, OmpF, PheE, Npc etc. Sunt prezente în număr variabil putând ajunge până la 10^5 /celulă. Unele sunt selective sau chiar foarte specifice deoarece conțin situsuri de legare pentru o anumită substanță sau grup de substanțe foarte înrudite și inductibile, de exemplu, LamB (malto porina) prin care pătrund la *E. coli* maltoza și maltodextrinele. Diametrul porilor este inconstant și neregulat pe parcursul canalului, mai larg la OmpF decât la OmpC, putând prezenta un reglaj fin al dimensiunilor deschiderii și modificări conformaționale în funcție de prezența sau absența Ca^{2+} . În zona cea mai îngustă au un diametru de 0,7-1,1 nm (cât permite trecerea unei molecule de glucoză). Nu pot trece molecule cu mase moleculare mai mari de 650-850 Da și nici molecule hidrofobe. Viteza difuziunii moleculelor

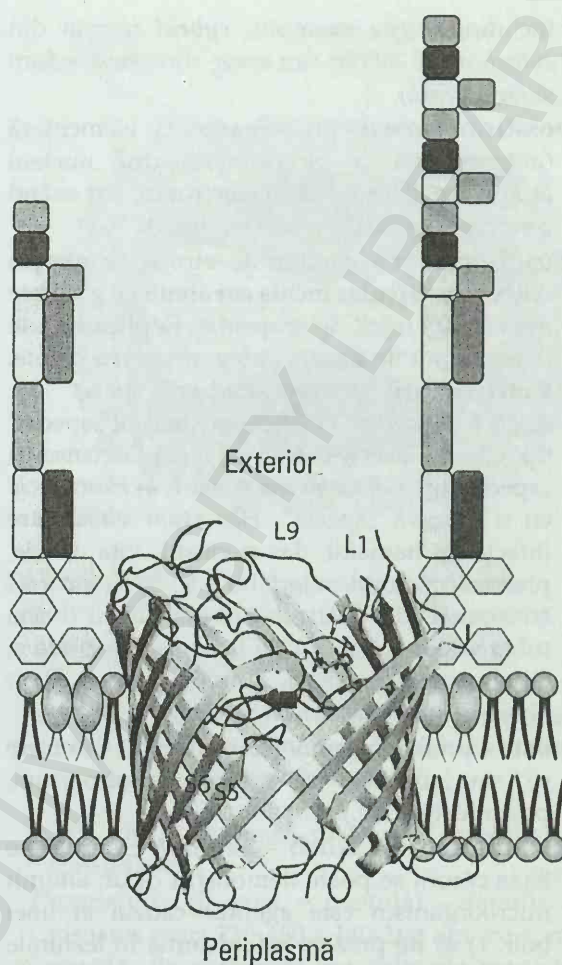


Fig. P27. Reprezentare schematică a porinei OmpK, proteină a membranei externe de la *Pseudomonas aeruginosa* (modificat după Biswas și colab., 2008).

prin canalul porinelor este dependentă de mărimea, sarcina și hidrofobicitatea acestora. Porinele de la *E. coli* sunt permeabile pentru cationi, cele de la *Neisseria gonorrhoeae* pentru anioni. Alte funcții: porinele OmpF din *E. coli* funcționează ca receptori pentru colicina A și pentru bacteriofagul T2, iar OmpC pentru bacteriofagul T4, LamB pentru bacteriofagul λ . Porina Tsx, specifică pentru nucleozide, este receptor pentru bacteriofagii T2, T4, T6. Porina OmpA de la *E. coli*, cu rol mai ales structural, este necesară pentru conjugare. Mutantele *E. coli* lipsite de porina OmpF sunt rezistente la cloramfenicol și tetraciclină.

PORTER, Rodney Robert (1917-1985) – imunochimist, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1972) pentru descoperirea structurii chimice a anticorpilor-imunoglobuline.

portmanteau word (din E. = cuvânt portmantou) – cuvânt compus, format din două cuvinte

incomplete (de exemplu, *cybrid* format din *cytoplasm* și *hybride* sau *smog* din *smoke* = fum și *fog* = ceață).

positron (simbol β^+) – particulă elementară (antiparticulă a electronilor) din nucleul atomic, egală ca masă cu electronul, dar având o sarcină electrică opusă (pozitivă).

Pospiviroidae – familie de viroizi cu genom ARN m.c. circular închis covalent, cu greutate moleculară mică, neîncapsidat. Replicarea este dependentă de gazdă. Patogen pentru plante. **Cinci genuri:** 1) *Apscaviroid* cu „specia” tip: *Apple scar skin viroid*; 2) *Cocadviroid* cu „specia” tip: *Coconut cadang-cadang viroid*; 3) *Coleviroid* cu „specia” tip: *Coleus blumei viroid* 1; 4) *Hostuviroid* cu o singură „specie”: *Hop stunt viroid* care infectează hameiul, dar și caisul, vița de vie, piersicul, prunul, migdalul ș.a.; 5) *Pospiviroid* cu „specia” tip: *Potato spindle tuber viroid* (boala tuberculilor fusiformi de la cartof); include și *Citrus exocortis viroid*, *Chrysanthemum stunt viroid*, *Tomato apical stunt viroid* ș.a.

post- – prefix cu semnificația „după”, „în timp ce” sau „ulterior” (de exemplu, post-partum, post-mortem etc.).

postulatele lui Koch – exprimă criteriile pe baza cărora se poate demonstra că un anumit microorganism este agentul cauzal al unei boli: 1) să fie prezent întotdeauna în leziunile care i se atribuie și absent în organismele asemănătoare; 2) să poată fi izolat și cultivat în culturi pure *in vitro*; 3) culturile pure inoculate la animalele sensibile să determine aceleași leziuni (boală) din care agentul patogen să poată fi reizolat și cultivat din nou în laborator. Există însă și excepții.

postulatele lui Rivers – exprimă condițiile necesare pentru a demonstra rolul unui virus în etiologia unei boli: 1) izolarea virusului de la gazdele bolnave; 2) cultivarea lui în celulele sau în gazdele inoculate experimental; 3) producerea unei îmbolnăviri asemănătoare în specia-gazdă originară sau la altele înrudite; 4) detectarea anticorpilor specifici în serul bolnavilor; 5) demonstrarea filtrabilității agentului patogen pentru eliminarea eventuală a altor agenți.

postulatele moleculare ale lui Koch (Falkow, 1998) – reprezintă o încercare de a pune postulatele lui Koch în concordanță cu progresele din biologia și genetica moleculară: 1) fenotipul sau proprietatea studiată trebuie să fie asociată cu membrii patogeni ai unui gen sau cu tulpinile patogene ale unei specii; 2) inactivarea specifică a unei gene sau a mai multor gene asociate cu virulența

trebuie să determine o reducere măsurabilă a patogenității sau virulenței. Genele bănuite a fi asociate cu virulența să poată fi izolate prin metode moleculare, iar inactivarea lor specifică sau deleția trebuie să determine pierderea funcției în clona respectivă; 3) reversia genei mutante sau înlocuirea alelei genei mutante trebuie să determine restabilirea patogenității. Reintroducerea genei de tip sălbatic trebuie să determine, de asemenea, restabilirea patogenității.

potamoplancton (Gr. *potamos* = râu) – denumire generică pentru organismele planctonice care se deplasează lent, transportate de curenții din râuri.

potasiu (sin. kaliu; simbol K) – element metalic prezent universal în cantități mici în țesuturi; abundent în scoarța terestră, prezent în minerale. Număr atomic 19; masă atomică relativă 39,102; valența 1⁺. Potasiul natural este un amestec de izotopi, cel mai abundent fiind K-39 (³⁹K). Radioizotopul K-42 (⁴²K) are timp de înjumătățire 12,4 ore; emite particule beta și radiații gamma. Cation intracelular major, mai puțin abundent extracelular, este esențial în microorganismele vii. Pompat în celule de Na⁺/K⁺ ATPază. Preluarea în celule este stimulată de insulină, excreția renală de aldosteron. Utilizează canale specifice (K⁺) predominant pentru eflux. Necesari pentru activarea specifică a mai multor enzime, în particular a celor implicate în sinteza proteinelor. Microorganismele folosesc potasiul sub formă de KCl sau K₂HPO₄.

potențial de fosforilare – indicator care caracterizează starea energetică a unei celule, diferit de ÎNCĂRCĂTURA CU ADENILAT (încărcătura energetică), și definit prin relația:

$$\text{potențial de fosforilare} = [\text{ATP}] / [\text{ADP}][\text{Pi}]$$

Spre deosebire de încărcătura energetică, potențialul de fosforilare depinde de concentrația fosfatului anorganic (Pi) și este direct proporțional cu energia liberă disponibilă în ATP.

potențial redox (potențial de oxidoreducere; simbol E_0') – reacțiile de oxidoreducere sunt reacții cuplate, alcătuind un sistem redox, în care un reactant are capacitatea de a ceda electroni (acționând ca un agent reducător), iar un altul pe cea de a accepta electroni (acționând ca un agent oxidant). În acest cuplu redox, reactivitatea acestuia este determinată de capacitatea de a ceda sau accepta electroni, tendință care se exprimă prin potențialul redox

al cuplului, E_0' . Potențialul redox (puterea reducătoare/oxidativă) a unui sistem dat poate fi determinat prin măsurarea diferenței de potențial electric între acel sistem și un electrod standard de hidrogen, la pH 7 și la o temperatură dată. E_0' poate fi exprimat în volți (V) sau milivolți (mV). Cu cât cuplul este mai „reducător” valoarea E_0' este mai negativă și cu cât este mai „oxidant” valoarea E_0' este mai pozitivă. De exemplu, cuplul NAD^+/NADH are valoarea $E_0' = -0,32$ V, iar cuplul fumarat/succinat $E_0' = +0,32$ V. Diferența de potențial electric, dintre două substanțe este exprimată ca $\Delta E_0'$. În practică, anumiți coloranți utilizați în microbiologie indică potențialul redox fie prin trecerea de la starea colorată la incoloră, fie invers, în funcție de natura lor.

potențiator – substanță sau moleculă care mărește activitatea unui antibiotic asupra organismului-țintă.

Potyviridae (sin. grupul *Potato virus Y*) – familie deosebit de numeroasă de virusuri filamentoase, flexuoase, având ca lungimi posibile 650-900 nm, 500-600 nm și 200-300 nm, cu diametrul de 12-15 nm. Prezintă simetrie helicală. **Genomul ARN m.c. linear tip «+»** este fie monopartit, fie bipartit. Are 8,5-12 kb și funcționează atât ca genom cât și ca ARNm viral. Codifică o poliproteină care este clivată de proteinaze virale la proteine funcționale (opt molecule structurale și nestructurale), între care o proteină capsidă și o ARN polimerază dependentă de ARN. Infectează un grup mare de plante mono- și dicotiledonate: cartofi, soia, orz, ovăz, grâu, morcov, mazăre, la care produc o simptomatologie variată (mozaic, decolorări, deformări ale frunzelor și fructelor, necroze etc.) și mari pagube economice. Deși ca grup infectează un număr foarte variat de specii, virusurile individuale au un număr limitat de gazde. Transmise mecanic de către insecte-vector, în special de afide. Formează șapte genuri: 1) *Brambyvirus* cu o singură „specie”: *Blackberry virus Y* (BIVZ); 2) *Bymovirus* cu *Barley yellow mosaic virus* (BaYMV); 3) *Ipomovirus* cu „specia” tip: *Sweet potato mild mottle virus* (SPMMV); 4) *Macluravirus* cu „specia” tip: *Maclura mosaic virus* (MMV); 5) *Potyvirus* cu „specia” tip: *Potato virus Y* (PVY); 6) *Rymovirus* cu „specia” tip: *Ryegrass mosaic virus* (RGMV); 7) *Tritimovirus* cu „specia” tip: *Wheat streak mosaic virus* (WSMV).

povârnișul continental (*E. continental slope*) – (ecol. microorg.) regiune din fundul mării înclinată rapid, cu un unghi variind între 2 și

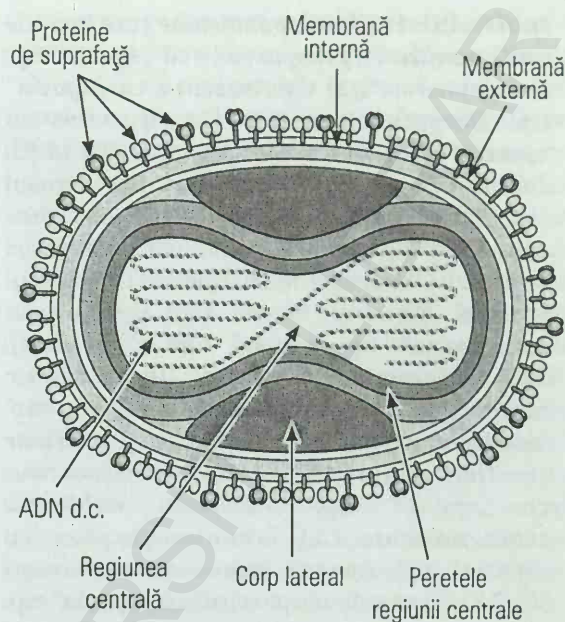


Fig. P28. Reprezentare schematică a unui virus intracelular matur (*Intracellular Mature Virus: IMV*) din familia *Poxviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

20%, de la regiunea platformei continentale spre adânc.

Poxviridae (*E. pock* = pustulă) – familie de virusuri mari 220-450 × 140-260 nm, cu formă ovoidă, de cărămidă (cu colțurile rotunjite) sau pleomorfe, având o regiune centrală (*CORE*) cu formă de halteră ce conține genomul și în concavitățile căreia sunt localizați doi corpi laterali, elipsoidali, asemănători unor lentile a căror funcție este necunoscută. Aceste structuri sunt acoperite de o membrană lipoproteică – membrana externă – pe suprafața căreia sunt prezente structuri tubulare (fig. P28). În cazul unor poxvirusuri, în afară de acest tip de structură caracteristic virusului matur intracelular, există și o formă extracelulară care prezintă o membrană suplimentară lipoproteică, numită înveliș, provenită din celula-gazdă. **Genomul este reprezentat de o moleculă de ADN d.c. linear** având 130-375 kbp, continuată la extremități cu secvențe terminale inversate, repetate în tandem. Codifică proteine structurale și nestructurale. Poxvirusurile sunt replicate în citoplasmă, unde formează „fabrici de virus” evidente (*CORPUSCULI GUARNIERI*). Produc infecții la mamifere, inclusiv la om, păsări și artropode. Sunt transmise prin contact direct sau indirect, prin obiecte contaminate provenite de la bolnavi. Maladia cea mai gravă, variola, a fost eradicată. Sunt grupate în două

subfamilii: 1) *Chordopoxvirinae* care include nouă genuri: 1.1) *Avipoxvirus* cu „specia” tip: *Fowlpox virus*; 1.2) *Capripoxvirus* cu „specia” tip: *Sheeppox virus*; 1.3) *Cervidpoxvirus* cu „specia” tip și unica: *Deerpox virus* W-848-83; 1.4) *Leporipoxvirus* cu „specia” tip: virusul mixomului (*Myxoma virus*); 1.5) *Molluscivirus* cu „specia” tip și unica: *Molluscum contagiosum virus*; 1.6) *Orthopoxvirus* cu „specia” tip: virusul vaccinal (*Vaccinia virus*); 1.7) *Parapoxvirus* cu „specia” tip: virusul Orf (*Orf virus*); 1.8) *Suipoxvirus* cu „specia” tip și unica: *Swinepox virus*; 1.9) *Yatapoxvirus* cu „specia” tip: *Yaba monkey tumor virus*; 2) *Entomopoxvirinae* cu trei genuri: 2.1) *Alphaentomopoxvirus* cu „specia” tip: *Melolontha melolontha entomopoxvirus*; 2.2) *Betaentomopoxvirus* cu „specia” tip: *Amsacta moorei entomopoxvirus* ,L.; 2.3) *Gammaentomopoxvirus* cu „specia” tip: *Chironomus luridus entomopoxvirus*. Printre „speciile” tip cele mai studiate sunt: virusul mixomului, virusul vaccinal și virusul Orf.

pb – v. PERECHE DE BAZE.

pp – 1. acronim pentru fosfoproteină; 2. acronim pentru difosfat sau pirofosfat anorganic (PPI).

ppb (E. *parts per billion*) – părți per miliard.

PPD (acron. pentru *Purified Protein Derivative*) – proteină provenită din filtratul supernatantului unei culturi de *Mycobacterium tuberculosis* pe medii sintetice, autoclavată, precipitată cu acid tricloracetic diluat conform unor standarde internaționale; utilizat în TESTUL MANTOUX.

PPI – abrev. pentru pirofosfat anorganic ($P_2O_7^{4-}$); v. PIROFOSFAT.

PPLO – acron. pentru *PleuroPneumonia Like Organism*. Prima denumire a bacteriilor din genul *MYCOPLASMA*.

ppm – acron. pentru „părți per milion” (per 10^6). O unitate de greutate de substanță per milion de unități de soluție.

ppt – 1. abreviere pentru precipitat; 2. acron. pentru „părți per trilion” (per 10^{12}).

prădare – interrelație în care, în general, un organism mai viguros – prădător – atacă un alt organism producându-i moartea, în cazul prăzii unicelulare, sau distrugerea parțială sau totală în cazul celei multicelulare, urmată de utilizarea constituenților ca material nutritiv. Bacteriile prădătoare acționează prin: 1) prădare extracelulară; 2) liza cu exoenzime (*Myxobacterales*), bacterii Gram-pozitive sau Gram-negative vii; 3) prădare extracelulară aerobă (*Ensifer adhaerens*/bacterii din sol; *Vampirococcus chlorellavorus*/*Chlorella vulgaris*); 4) prădare periplasmatică: *Bdellovibrio* spp./*Pseudomonas*, *Rhizobium* etc.; 5) prădare

citoplasmatică: *Vampirococcus* / *Chromatium*; *Daptobacter* / *Chlorella*.

pre (L. *prae*) – 1. prefix cu semnificația de înainte, poziție, secvență etc., exprimând o acțiune mai tardivă decât *pro*, de exemplu, pentru precursori metabolici *pre-mesager*, *pre-proteină*, *pre-hormon*; 2. (imunol.) prefixul „pre” indică un stadiu mai tardiv în diferențierea celulelor SISTEMULUI IMUNITAR după schema: celulă stem → *pro*-limfocit → *pre*-limfocit → limfocit imatur → limfocit matur → celulă efectoare diferențiată; compară *pro*.

pre-antigene – (imunol.) molecule în general cu greutate mică, neimunogene ca atare, dar capabile să devină antigenice dacă sunt injectate parenteral datorită cuplării cu o proteină din organismul-gazdă. Din această categorie fac parte unele metale (mercur, nichel) și molecule organice (formaldehidă, mercaptan, clorură de picril, dinitroclorbenzen etc.). Spre deosebire de haptene, pre-antigenele produc în special reacții de hipersensibilitate întârziată. Ele nu se pot lega de receptorii specifici ai limfocitelor T, decât dacă în prealabil au fost complexate cu o proteină autologă, formând adevărate antigene „artificiale” *in vivo*, care sunt recunoscute de organism ca *nonself*.

pre-ARNr – orice moleculă de ARNr - transcript primar, înainte de a fi prelucrat pentru a deveni ARNr funcțional.

pre-ARNt – moleculă de ARNt - transcript primar înainte de a fi prelucrat pentru a deveni ARNt funcțional, matur.

prebiotic – 1. termenul descrie unii compuși (inulina, oligofructoza, lactuloza etc.) rezistenți la digestie, care exercită o stimulare selectivă, benefică asupra creșterii și/sau activității microorganismelor din colon, asigurând o mai bună colonizare a acestuia de către PROBIOTICE (microorganisme vii); 2. molecule sau procese apărute înainte de apariția organismelor vii pe Pământ.

Precambrian – interval geologic de timp cuprins între ~4,6 miliarde și 542 milioane de ani înainte de prezent. Oficial, în istoria Pământului nu este o unitate stratigrafică și nu a fost subdivizat în unități geocronometrice, ci în subdiviziuni de timp geologic arbitrare, fără succesiuni de roci corespunzătoare la care să se poată face referință. Cuprinde eonii ARHAIC (Archean) și PROTEROZOIC, separați convențional la 2,5 miliarde de ani înainte de prezent; neoficial a fost separat și „eonul” HADEAN cu o durată de ~600 milioane de ani (intervalul ~4,6-4,0 miliarde ani), durată echivalentă cu eonul PHANEROZOIC. Atribuirea

vârstelor s-a făcut cu ajutorul metodelor izotopice. Pământul și-a dobândit configurația de bază și geosferele cunoscute în prezent. A apărut viața pe Pământ. Cele mai vechi roci datează din urmă cu 4,03 miliarde de ani (gneisul de Acasta din Nord-Vestul Canadei), dar există indicii despre roci mai vechi de 4,4 miliarde de ani (conglomeratele de Jack Hills din Australia). Concentrația atmosferică a CO_2 depășea la începutul Precambrianului de cel puțin 100 de ori nivelul actual, dar treptat a scăzut cu aproximativ două ordine de mărime. Pe lângă CO_2 , atmosfera Precambrianului conținea vapori de H_2O , NH_3 , H_2 , H_2S , N_2 și CH_4 . Luminozitatea Soarelui era de numai 18% din cea actuală. Primele ființe vii utilizau H_2 și H_2S pentru a reduce CO_2 la compuși organici. Cianobacteriile au apărut acum ~2,7 miliarde de ani (în Neoarhaic), iar oxigenul produs de acestea începe să modifice drastic atmosfera Pământului și compoziția chimică a oceanelor; concentrația oxigenului crește de aproximativ 20 de ori în intervalul 2,2-1,9 miliarde de ani înainte de prezent. Primele eucariote unicelulare complexe evoluează din procariote simple. Acum ~2,32 miliarde de ani începe să se formeze stratul de ozon. Acum ~580 milioane de ani (la sfârșitul Precambrianului) apar primele metazoare primitive, iar acum ~555 milioane de ani algele macroscopice și organismele mari cu simetrie bilaterală „slab calcificate”. Au fost identificați peste 1300 de taxoni (la nivel de gen), specifici Precambrianului. STROMATOLITIILE sunt cea mai importantă dovadă a activității microorganismelor din Precambrian (fig. S2).

„**precap**” – structura precursor a capului fagic, vizibilă pe microelectronografii, cu trei stadii (I-III), evoluând de la asamblarea pe o structură centrală proteică („cofraj”) fragilă, ușor disociabilă, lipsită de ADN, până la încapsidarea ADN prin „aspirația” de către unele proteine, urmată de rulare și supercompactare, care permit includerea unei molecule de ADN de 60 μm într-o capsidă cu diametrul de 95 nm și formarea capului matur.

precapsidă (E. *procapsid*) – stadiu anterior formării virionilor, în cursul replicării unor virusuri. Reprezintă o capsidă virală lipsită de genom (ADN sau ARN).

precipitant – substanță sau condiție care induce precipitarea unor componente prezente în soluție sau în suspensie, cu formarea unui precipitat.

precipitare imună – reacție antigen-anticorp consecutivă legării încrucișate a unor antigene solubile (având cel puțin trei epitopi/moleculă)

cu anticorpi specifici (PRECIPITINE) și formarea de agregate complexe insolubile, în care fiecare moleculă de antigen este legată de mai multe molecule de anticorpi și fiecare moleculă de anticorp leagă mai mult de o moleculă de antigen (Marrack, 1938). Insolubilizarea complexului este asociată cu modificarea fizico-chimică și blocarea sau „mascarea” anumitor situsuri hidrofile din structura reactanților. IgG este anticorpul tipic precipitant. IgM și uneori IgA-dimer pot acționa ca precipitine, cu activitate mai lentă și mai slabă. Reacțiile de precipitare în mediu lichid au aplicații în medicină: REACȚIA ASCOLI (prezența bacteriei *Bacillus anthracis* în unele produse); reacția Uhlenhuth pentru diferențierea sângelui uman de cel animal, în medicina legală. Reacția pozitivă este marcată de producerea unui disc de precipitat alb, la limita dintre două lichide clare (soluțiile de antigen și de anticorp), într-un tub cu diametru mic. Precipitarea în medii semisolide are aplicații în IMUNODIFUZIE.

precipitine – (imunol.) anticorpi implicați în reacții de precipitare. IgG sunt cele mai active în reacții de acest tip. IgM și IgA-dimer au acțiune mai lentă și mai slabă.

precursor (L. *praecursor* = a merge înainte) – substanță care precede o altă substanță într-o cale metabolică; substanță de la care este sintetizată o altă substanță.

precursor de creștere (E. *growth precursor*; *shut down cells*, de la *shut down* = a înceta să lucreze) – modalitatea de supraviețuire a anumitor specii bacteriene în medii ostile pentru creștere, prin producerea unor celule (diferite de cele parentale), incapabile să inițieze un nou ciclu celular în absența unui semnal din mediu. Prezente în medii acvatice. Tipice pentru bacterii cu cicluri morfogenetice complexe (*Rhodospirillum rubrum*, *Hyphomicrobium*, *Caulobacter*) și cianobacterii (*Anabaena*, *Nostoc* etc.). Au un metabolism limitat, lipsit de biosinteze, care asigură doar supraviețuirea.

pre-enzimă (E. *proenzyme*) – moleculă nefuncțională sau cu o activitate enzimatică incompletă înainte de îndepărtarea unei secvențe inhibitoare, prin proteoliză limitată.

prelucrare (E. *processing*) – 1. termen generic care în biologia moleculară include modificarea catalizată de enzime a produsului rezultat din transcrierea primară a ARN pre-mesager (SPLICING) sau a unor molecule de ADN, precum și modificarea chimică a catenelor polipeptidice rezultate din traducerea ARNm, înainte de a deveni funcționale. De exemplu, la procariote: 1) îndepărtarea grupării N-formil

localizată la extremitatea N-terminală; 2) unele enzime sunt sintetizate ca precursori inactivi, ce trebuie activați prin îndepărtarea unor secvențe specifice de la una din extremități; 3) transportul prin membrane implică îndepărtarea secvenței semnal sau în unele cazuri (cum este cel al insulinei) chiar îndepărtarea unor secvențe interne de aminoacizi. Alte prelucrări includ: modificări chimice ale grupelor de aminoacizi ca glicozilarea, metilarea, acetilarea, fosforilarea (*post-translational processing*), legarea de grupări prostetice sau, în cazul proteinelor complexe, legarea polipeptidelor individuale între ele pentru a forma complexe multisubunitare sau supramoleculare. Un caz de prelucrare mai complexă este cel de *protein splicing*, asemănător celui de îndepărtare a intronilor din structura ARN de la eucariote, care constă în îndepărtarea unor secvențe de aminoacizi numite INTEINE și reunirea secvențelor conservate – EXTEINE – pentru a forma proteina funcțională matură; 2. (imunol.) degradarea parțială a antigenelor în macrofage, cu formarea de componente structurale imunogene, care vor fi „prezentate” celulelor efectoare ale sistemului imunitar.

prelucrarea antigenelor (E. *antigen processing*)

– etapă esențială de catabolizare selectivă a antigenelor exogene, deoarece celulele sistemului imunitar nu le „recunosc” ca străine, decât după prezentarea lor de către CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE. Realizată de MACROFAGE și de CELULELE ACCESORII (CELULELE DENDRITICE) la nivelul FAGOLIZOSOMILOR, sub acțiunea enzimelor lizosomale (proteineaze, glicozidaze, nucleaze etc.), implică: deplicarea, clivarea antigenelor proteice, proteoliza parțială selectivă cu păstrarea DETERMINANȚILOR ANTIGENICI (EPITOPI) și degradarea completă a celei mai mari părți din structura lor. Procesul este rapid (1-4 ore) și afectează ~90% din antigen. Restul rămâne sechestrat în celule, într-o formă mai rezistentă la degradare și eliminare rapidă, de aceea imunogenitatea asociată cu macrofagul și cu celulele accesorii mai poate dura, deși scade în timp. Rezultă mici peptide (9-20 de aminoacizi) care sunt transportate pe suprafața celulelor, în asociere cu antigenele CMH clasa a II-a, pentru a fi prezentate limfocitelor T_H. În timp ce antigenele proteice prezente în compartimentele veziculare acide ale celulelor care prezintă antigenele generează peptide asociate cu moleculele CMH clasa a II-a, antigenele din citosol produc peptide asociate cu molecule CMH clasa I. Aceste diferențe sunt determinate de căile diferite de sinteză și asamblare ale moleculelor CMH clasa I și

clasa a II-a. Prelucrarea este obligatorie pentru antigenele complexe particulate (dar și pentru unele molecule ca hemocianina), atât pentru „prezentarea”, cât și pentru conversia lor la o formă capabilă să interacționeze cu receptorii limfocitelor T și ale CMH. Există și unele excepții de antigene care pot fi recunoscute numai după denaturare (deplicare) sau, în cazul celor cu dimensiuni foarte mici, de a fi prezentate și recunoscute în stare nativă.

prelucrarea ARN după transcriere (E. *RNA processing*)

– înainte de a deveni funcționale în celulă, moleculele de ARN rezultate prin transcrierea informației genetice sunt supuse unor „prelucrări” care includ îndepărtarea enzimatică a unor secvențe din transcriptul primar, introducerea unor modificări chimice specifice (metilarea bazelor), asocierea cu anumite proteine specifice și transferul din nucleu în citoplasmă la eucariote. 1) **prelucrarea ARNr** în nucleol, constă din clivarea diferitelor tipuri de ARN de la un precursor comun (*pre-ARNr*), formarea ARNr și metilarea acestuia. ARNr reprezintă cel mai abundent (70-80% din total) și mai stabil tip de ARN din celulă, ARNt 10-20% și ARNm <10%. Sinteza *Pre-ARNr* este catalizată de ARN polimeraza I, are 13000 de nucleotide (45S) și este clivat la ARNr 28S, 18S și 5,8S la eucariote. Sinteza ARNr 5S este separat catalizată de ARN polimeraza III; 2) **prelucrarea ARNt**. Sintetizat sub forma a zeci de molecule diferite de *pre-ARNt* fiecare capabilă să lege un anumit aminoacid, formează o structură secundară similară unei frunze de trifoi, în care patru regiuni sunt dublu-catenare datorită formării de perechi de baze între secvențele complementare și bucle în „ac de păr” (*hairpin loops*). „Prelucrarea” înainte de formarea unor structuri secundare și tridimensionale caracteristice implică îndepărtarea unor secvențe, modificarea unor baze, excizia unui INTRON etc; 3) **prelucrarea ARNm** (fig. P29). În timp ce la procariote, transcrierea și traducerea sunt două procese cuplate astfel că ARNm este sintetizat gata de a fi tradus, la eucariote sunt separate în timp și spațiu. Transcrierea are loc în nucleu, moleculele de TRANSCRIPT PRIMAR sunt foarte lungi având 2000-20000 de nucleotide. ARN HETEROGEN NUCLEAR (ARNhn) este un amestec de molecule de ARNm și ARN *PRE-MESAGER*. Conversia lor la ARNm funcțional este condiționată de o serie de modificări care implică îndepărtarea unor secvențe nucleotidice și adăugarea altora: 5'-*cap* la extremitatea 5' și „coada” poliA (*polyA tail*) la cealaltă (3'). Adiția 5'-*cap* este reprezentată de

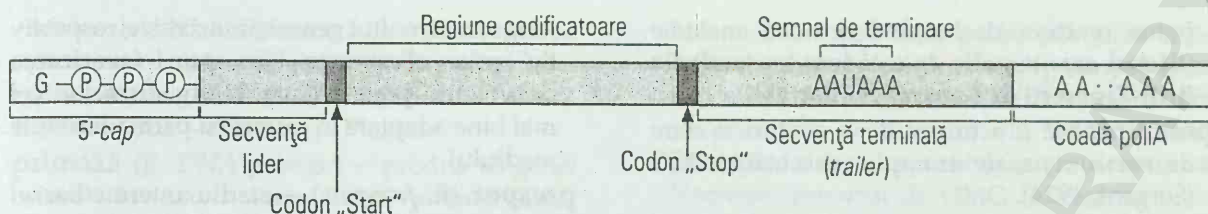


Fig. P29. Prelucrarea ARNm: aranjarea secvenței 5'-cap (guanozin-trifosfat) și a cozii poliA – 50-250 de nucleotide de la extremitatea 3'. Extremitățile modificate protejează ARN de degradare. Cozile poliA favorizează exportul ARNm din nucleu. În citoplasmă, extremitățile modificate, în asociere cu anumite proteine, favorizează legarea de ribosomi. Secvențele lider (*leader*), terminală (*trailer*) și poliA nu sunt traduse (*UnTranslated Regions: UTRs*).

nucleotidul guanozină metilată în poziția C7 a ciclului purinic, imediat după sinteza ARNm. Concomitent, prima riboză și adesea cea de a doua din catenă sunt de asemenea metilate. Această modificare contribuie la stabilitatea ARNm, protejându-l de degradarea catalizată de nucleazele care atacă la extremitatea 5' și, în plus, asigură poziționarea ARNm pe ribosom pentru inițierea traducerii. În ceea ce privește cealaltă modificare, „coada” poliA este o secvență de 50-250 de nucleotide, adăugată la extremitatea 3' după transcriere, de către enzima poliA polimeraza. În prealabil, o secvență AAUAAA, situată puțin în amonte de capătul 3' al ARNm, semnalează situsul din care trebuie îndepărtate 10-35 de nucleotide, după care se leagă „coada” poliA de către poliA polimerază. „Coadă” poliA protejează ARNm de nucleaze, influențează stabilitatea ARNm (durata de viață a ARNm în citoplasmă este proporțională cu lungimea „cozii”), este recunoscută de proteinele care transportă ARNm din nucleu în citoplasmă și ajută ribosomii să recunoască moleculele de ARNm. O ultimă modificare esențială este îndepărtarea intronilor (v. *SPLICING*). ARNm matur (funcțional) de la eucariote păstrează la fiecare extremitate câte o secvență necodificatoare numită UTR (*UnTranslated Region*); la mamifere este lungă de câteva sute de nucleotide la extremitatea 5' și mai multe kb la capătul 3'. Ele persistă și la procariote la extremitatea 5' și 3', dar sunt mult mai scurte (<10 nucleotide).

prelucrarea polipeptidelor consecutivă traducerii (*E. post-translational processing*) – unele polipeptide, sintetizate ca precursori inactivi prin traducerea informației genetice din ARNm, sunt modificate chimic pentru a deveni funcționale. La procariote, are loc îndepărtarea grupării N-formil, de la extremitatea N-terminală și adesea și a metioninei, ceea ce explică faptul că relativ puține polipeptide mature încep cu acest aminoacid (metionină). La eucariote, modificările sunt mult mai complexe. Pe lângă îndepărtarea metioninei N-terminale

ele includ: metilări, fosforilări, acetilări, glicozilări sau legarea unor grupări prostetice. Anumite enzime sintetizate ca precursori inactivi sunt activate prin îndepărtarea unei secvențe specifice de la una din extremități. În cazul proteinelor exportate prin membrane are loc îndepărtarea SECVENȚEI SEMNAL. Unele proteine suferă un proces (*PROTEIN SPLICING*) asemănător celui de îndepărtare a intronilor din structura pre-ARNm: anumite secvențe – INTEINE – sunt îndepărtate din secvența polipeptidului printr-un proces autocatalitic, iar secvențele rămase – EXTEINE – sunt reunite pentru a forma o proteină funcțională matură. Insulina este sintetizată ca un precursor inactiv: **pre-pro-insulina** care este convertită la **pro-insulină** și aceasta la **insulină** activă. Procesul implică pierderea unui segment intern, îndepărtat enzimatic, și devine hormon activ după unirea celor două segmente terminale, printr-o legătură disulfidică (-S-S-) între două cisteine. În cazul unor proteine formate din mai multe subunități, catenele individuale sunt legate pentru a forma **proteine multisubunitare** (multimere) sau **complexe supramoleculare**.

premuniție (sin. imunitate infecțioasă, nesterilizantă; *L. prae* = înainte; *munire* = a întări; Sergeant, 1924) – imunitate la reinfecție sau suprainfecție prezentă în cazul bolilor în care vindecarea clinică nu coincide cu cea bacteriologică. Agentul patogen persistă în număr mic în organism, în stare latentă. Protecția încetează odată cu dispariția totală din organism a agentului patogen. Premuniția implică și anumite riscuri dacă microorganismele, care au persistat în stare latentă, sunt activate. În cazul tifosului exantematic (maladie eradicată în cele mai multe țări) se admite că agentul patogen (*Rickettsia prowazekii*) nu ar fi complet eliminat din organism după vindecarea clinică a bolii, persistând în stare latentă în anumite celule. Când reacțiile de apărare ale organismului sunt diminuate, după mai mulți ani s-ar

putea reactiva declanșând o nouă maladie (tifosul exantematic de recădere sau *maladia Brill-Zinsseri*) fără o nouă reinfectare.

premunitizare – acțiunea de a conferi o stare de PREMUNIȚIE, de exemplu, vaccinarea BCG (Sergent, 1924).

pre-mutație – leziune a ADN, potențial capabilă să producă o mutație în funcție de o serie de factori diferiți (activitatea sistemelor de reparație genetică etc.).

pre-polipectid (sin. polipectid presecretor) – polipectid precursor al unei PRE-PROTEINE produs al traducerii primare a unui ARNm la eucariote, destinat a fi secretat de celulă.

pre-pro-polipectid – PRE-POLIPECTID al unui PRO-POLIPECTID; V. PRE-PRO-PROTEINĂ.

pre-pro-proteină – PRE-PROTEINA unei PRO-PROTEINE. Conține atât secvența semnal a pre-proteinei cât și secvența inhibitoare a pro-proteinei. În cursul sintezei proteinelor se acumulează în citoplasmă.

pre-proteine – proteinele membranare sau destinate secreției sunt sintetizate la procariote și eucariote ca un polipectid mai lung cu 20-30 de aminoacizi decât produsul definitiv, datorită prezenței la extremitatea N-terminală a unei secvențe (SECVENȚĂ SEMNAL; PEPTID LEADER; secvența *leader*), necesară pentru translocția de la locul de sinteză la destinația finală. Ea este absentă în proteina matură, deoarece este îndepărtată în cursul sintezei de o SEMNALAZĂ (semnal-peptidază sau *leader-peptidază*).

presiune de turgor – presiunea creată într-o celulă ca rezultat al influxului de apă care pătrunde ori de câte ori concentrația internă a soluțiilor (substanțele dizolvate) este mai mare ca la exterior. În cazul celulei vegetale, concentrația glucidelor și sărurilor în vacuole este mai mare decât în citosol, iar aceasta mai mare decât în mediul extern. Pătrunderea apei în citosol și apoi în vacuole creează o presiune hidrostatică internă (5-20 atm) ce împinge citosolul și membrana citoplasmică spre peretele celulozic, care are rezistență mecanică, determinând turgescența (TURGOR) cu rol în expansiunea celulelor vegetale și în mișcările de închidere și deschidere a stomatelor. Fenomene similare au loc și în cazul altor celule cu perete celular rigid (bacterii, alge și fungi).

presiune ecologică – efectul activității tuturor factorilor de mediu care acționează ca agenți ai selecției naturale.

presiunea selecției – termen care exprimă eficiența ansamblului factorilor de mediu în selecția naturală, manifestată prin modificarea compoziției genetice a unei populații, de-a

lungul mai multor generații succesive, respectiv fie prin eliminarea, fie prin favorizarea dezvoltării preferențiale a organismelor cel mai bine adaptate în raport cu particularitățile mediului.

prespor (E. *forespore*) – stadiu intermediar al sporogenezei (cu durată de 2,5-5 ore), în care se formează **protoplastul sporal bacterian**, liber în celula-mamă, acoperit de o membrană dublă, rezultată din creșterea unidirecțională a membranei celulare a SPORANGELUI.

pretoxină (E. *protoxin*: Bonaventre și Kempes, 1960; *prototoxin*: Dolman, 1970) – precursor imediat al toxinei, sintetizat inactiv (ca și tripsinogenul sau pepsinogenul). Molecula inițial biologic inactivă poate deveni toxică prin diferite procese (inclusiv prin expunere la o acțiune enzimatică).

„prezentarea” antigenelor – (imunol.) etapă esențială pentru inițierea răspunsului imun adaptativ (dobândit), condiționată de recunoașterea, preluarea, prelucrarea și prezentarea antigenelor, de către CELULELE CARE PREZINTĂ ANTIGENELE (*Antigen Presenting Cells*: APCs) limfocitelor T „naive” („virgine”). Cele mai specializate sunt CELULELE DENDRITICE, situate sub epiteliu și în diferite organe, care înglobează antigenele străine, le prelucrează și le transportă în organele limfoide unde sunt prezentate limfocitelor. Mai puțin eficiente sunt MACROFAGELE. Celulele $T_H CD4^+$ după activare controlează virtual orice răspuns imun față de antigenele proteice. Ele sunt celule efectoare pentru imunitatea mediată celular și humoral, deoarece furnizează stimuli pentru proliferarea și diferențierea limfocitelor T_{CTL} și B. Limfocitele $T_H CD4^+$ recunosc, în special, polipectidele derivate din proteine extracelulare, care sunt internalizate în veziculele APCs și prezentate în asociere cu moleculele CMH din clasa a II-a. Limfocitele $T_{CTL} CD8^+$ recunosc peptide derivate din mediul citosolic, uzual sintetizate endogen și legate de moleculele CMH clasa I. Celulele infectate cu microorganisme intracelulare sau cu virusuri sunt capturate de celulele „profesioniste” care prezintă antigenele, cum sunt celulele dendritice și macrofagele; prin fagocitoză antigenele lor sunt prelucrate, degradate parțial și prezentate în asociere cu moleculele CMH ale APCs. Celulele $T_H CD8^+$ recunosc și sunt activate de antigenele prezentate în asociere cu moleculele CMH din clasa I și co-stimulatori, în timp ce aceleași APCs pot „prezenta” și antigene asociate cu moleculele CMH din clasa a II-a, pentru a fi recunoscute de celulele $T_H CD4^+$.

Moleculele HLA acționează ca o platformă pe care sunt legate antigenele străine; v. CMH; HLA; MOLECULE HLA.

Pribnow box – v. SECVENȚĂ PRIBNOW.

primază (E. *DNA primase*) – produs al genei *dnaG* la *ESCHERICHIA COLI*, polimerizează pe matrită de ADN nucleozid-trifosfați în direcția 5'→3' pentru a forma scurte secvențe oligoribonucleotidice (<15 nucleotide) de ARN AMORSĂ (*primer*), necesare pentru inițierea replicării ADN. Lucrează în asociere cu produsul genei *dnaB* (ATPază dependentă de ADN) capabilă „să alunece” de-a lungul ADN m.c. în timp ce defosforilează ATP. Acționează ca un „promotor mobil”, care marchează la anumite distanțe pozițiile pentru sinteza de către primază a ARN amorsă. Regiunea *ori* de la *E. coli* conține 2-4 situsuri de interacțiune cu primaza și 24 de SECVENȚE PRIBNOW pentru ARN polimerază. Este posibil ca ambele enzime să fie implicate în inițierea replicării fie asociate, fie separat în funcție de natura sistemului biologic în care funcționează.

primer – v. AMORSĂ.

primer RNA – v. ARN AMORSĂ.

priming – v. INIȚIERE.

primordial – existent încă de la început; primitiv. Stadiul cel mai timpuriu în ontogenie sau în dezvoltarea unui organ sau sistem.

primordiu (L. *primus* + *ordior* = început) – 1. stadiul precursor al unei structuri; 2. stare inițială de dezvoltare a unei celule, structuri sau organ, care se dezvoltă și/sau se diferențiază pentru a dobândi structura caracteristică la maturitate; 3. cea mai timpurie indicație decelabilă în cursul dezvoltării unui organ sau parte de organ.

primosom – complex multienzimatic component al replisomului format prin interacțiunea produșilor a 6 gene (*dnaB*, *dnaC*, *i*, *u*, *n* și *n'*) implicați în derularea ADN parental și recunoașterea secvențelor de ADN-țintă la care va avea loc inițierea replicării (Nossal, 1983). Format inițial ca pre-primosom, lipsit de PRIMAZĂ în faza de pre-inițiere sau pre-amorsare (*pre-priming*) a replicării ADN. Se deplasează în direcția 5'→3' de-a lungul ADN m.c. Implicat în sinteza ARN AMORSĂ și a fragmentelor Okazaki la *ESCHERICHIA COLI* și în replicarea unor plasmide sau bacteriofagi (ΦX174). Ajută deplasarea primazei și ADN-helicazei ca o unitate în bifurcația de replicare.

principiul precauției (E. *precautionary principle*) – (*genet.*) principiu obligatoriu în raport cu probleme asociate cu utilizarea organismelor modificate genetic (OMG), provenind de la

ideea că, în lipsa unor probe științifice certe privind absența oricărui risc potențial, este necesar să se ia toate măsurile de monitorizare și prevenire a acestora. În baza acestui principiu, o țară importatoare are dreptul să blocheze importul de OMG în absența unor date științifice certe asupra posibilelor riscuri privind BIOSECURITATEA sa până la obținerea acestora.

principiul priorității – (*biosistem.*) prima denumire atribuită unui taxon, cu condiția respectării regulilor internaționale de nomenclatură, trebuie păstrată din motive de stabilitate. Condiția este publicarea ei în literatura științifică de specialitate, cu suficiente date referitoare la „obiectul” la care se referă, într-o publicație validă.

prion (acron. de la *Proteinaceous infectious*; Prusiner 1990, premiul Nobel 1997) – agent infecțios neconvențional de natură proteică lipsit de acid nucleic, reprezentând o variantă conformațională a unei proteine normale a

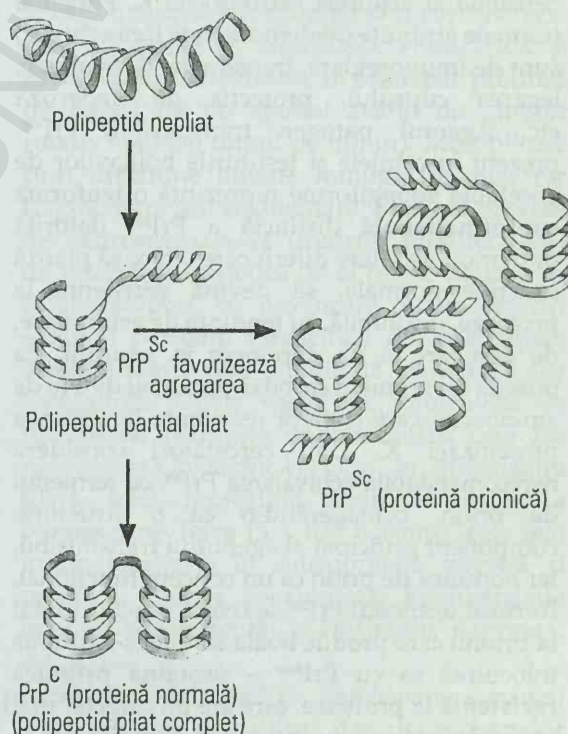


Fig. P30. Reprezentare schematică a proteinei celulare normale (PrP^C), produs al genei *Prnp*, și a proteinei prion patologice (PrP^{Sc}). PrP^C este o proteină cu conformație bogată în α -helixuri, solubilă și sensibilă la proteaze. Agentul patogen transmisibil, PrP^{Sc} , prezent în celulele și țesuturile bolnavilor de encefalite spongiforme, reprezintă o izoformă conformațională distinctă a PrP^C , datorită unui mod de pliere diferit care o face să piardă funcțiile normale, să devină rezistentă la proteaze, insolubilă, cu tendința de acumulare, de agregare și de depunere în neuroni.

gazdei (PrP^C), caracterizat printr-o rezistență neobișnuită la temperaturi și presiuni mari, formaldehidă, iradierii cu UV etc. și care produce îmbolnăviri degenerative letale de tipul **encefalitelor subacute spongiforme: BOLILE KURU, CREUTZFELDT-JAKOB, Gerstmann-Sträussler-Scheinker și INSOMNIA FATALĂ FAMILIALĂ** la om, SCRAPIE la ovine, boala vacii nebune (encefalopatia spongiformă) la bovine, encefalitele felinelor etc (fig. P30). Prionii derivă de la proteina celulară normală PrP^C, produs al genei *Prnp* (Basler, 1986) prezentă pe suprafața celulelor sistemului nervos central și ale sistemului imunitar. Este o proteină cu conformație bogat α -helică, solubilă și sensibilă la proteaze. Este alcătuită din 254 de aminoacizi. Include o secvență semnal pentru secreție de 22 de aminoacizi la extremitatea N-terminală și o ancoră GPI (glicozil-fosfatidil-inozitol) la extremitatea opusă, atașată de suprafața externă a membranei celulare. Bogată în regiuni α -helicale are și o mică regiune β -pliată. Sensibilă la acțiunea PROTEINAZEI K. Funcțiile normale atribuite (nedemonstrate fără echivoc) sunt de imunoreglare, transducție de semnale, legarea cuprului, protecția de APOPTOZĂ etc. Agentul patogen transmisibil, PrP^{Sc}, prezent în celulele și țesuturile bolnavilor de encefalite spongiforme reprezintă o **izoformă conformațională** distinctă a PrP^C, datorită unui mod de pliere diferit care o face să piardă funcțiile normale, să devină rezistentă la proteaze, insolubilă, cu tendința de acumulare, de agregare și de depunere în neuroni. Ea posedă un segment carboxi-proximal de 140 de aminoacizi care conferă rezistența la acțiunea proteinazei K. Unii cercetători consideră nerecomandabilă echivalarea PrP^{Sc} cu termenul de prion, considerând-o ca o structură, component principal al agentului transmisibil, iar noțiunea de prion ca un concept funcțional. Întrucât termenul PrP^{Sc} se referă practic numai la prionii care produc boala scrapie s-a propus înlocuirea sa cu **PrP^{res} – proteină prionică rezistentă la proteaze**, care are un caracter mai general și reflectă proprietatea de rezistență la diferiți agenți fizici și chimici. Nici acest termen nu este unanim acceptat. Apariția primilor prioni într-o celulă poate fi consecința unei mutații punctiforme sau a unei infecții exogene. Primii prioni astfel apăruiți interacționează cu moleculele normale PrP^C, pe măsură ce acestea se formează, transformându-le în molecule patogene PrP^{Sc}, prin modificarea succesivă a stării lor conformaționale, declanșând o serie de transformări care se repetă cu fiecare moleculă

PrP^C nou-formată, printr-un proces de **sinteză amplificată prin modificări conformaționale** sau de **stare conformațională autopropagată** (*self-propagating conformational state*). Mecanismul exact este necunoscut. Conversia PrP^C la izoforma sa patogenă s-ar face inițial prin deplierea ei într-un anumit grad, urmată de repliere sub influența modelului furnizat de primele PrP^{Sc} (modelul asistat de matriță; *template assisted model*) și a unei chaperone moleculare. Conform altui model, de NUCLEARE, primele PrP^{Sc} prezente ca mici oligomere acționează ca o „însămânțare” pentru a recruta, converti și stabili plierea anormală a PrP^C. Transmiterea bolii se realizează cel mai frecvent pe cale orală (hrană contaminată) sau parenteral în cazurile iatrogene (transplant de organe, transfuzie de sânge, derivate ale plasmei umane, medicamente de origine umană, chirurgia creierului – electrozi cerebrali – etc.). După infectarea orală prionii absorbiți în intestin trec în sânge și în limfă; replicarea periferică are loc în sistemul limforeticular în care se și acumulează: în splină, apendice, plăci Peyer, amigdale, mușchi, situsuri de inflamație cronică de unde sunt transportați pe calea nervilor periferici la organul-țintă, creierul. Limfocitele B sunt de asemenea esențiale pentru o răspândire eficientă neuroinvasivă. În creier determină vacuolarea neuronală spongiformă, fenomene neurodegenerative, activare microglială, astrocitoză, depuneri de amiloid. Sfârșit totdeauna letal. Weissmann (1991, 2004) consideră că bolile prionice ar fi determinate de agenți infecțioși de tip VIRINO, care în concepția sa ar fi particule alcătuite din mici molecule de ARN acoperite de proteine din categoria PrP^C. Moleculele de ARN ar fi reprezentate de ARNsi specifice pentru **encefalopatiile transmisibile spongiforme**, ce ar avea rolul de **co-prion**. După legarea de PrP^C, ARNsi ar declanșa conversia acestora la o izoformă anormală (PrP^{Sc}) infecțioasă și patogenă. Prezența ARN ar explica diferențele dintre tulpinile de prioni, iar cea a proteinelor fiziologice PrP^C, codificate de celulele-gazdă, ar explica absența răspunsului imun. Majoritatea specialiștilor susțin, în continuare, modelul de structură și mecanismele de formare a prionilor propuse de Prusiner (1982, 1990) pentru care autorul acestora a primit premiul Nobel; V. VIRINO.

prioritate – în taxonomie, principiul conform căruia vechimea și prioritatea descrierii unei specii noi sunt fixate de data publicației valide.

pro (Gr. *pro* = prefix cu semnificația „înainte”, „în timp”, „în acord cu”, „pentru”, „favorabil”, exprimând o acțiune mai timpurie decât **pre**) – 1. precursor inactiv sau mai puțin activ, convertibil la forma activă prin clivarea proteolitică a unei secvențe specifice, de exemplu, **PRO-COLAGEN**, **PRO-PROTEINĂ**, **pro-hormon**; 2. (*imunol.*) prefixul **pro** indică un stadiu mai timpuriu în diferențierea celulelor sistemului imunitar după schema: celulă stem → **pro**-limfocit → **pre**-limfocit → limfocit imatur → limfocit matur → celulă efectoare diferențiată; compară cu **pre**.

probasidie (Gr. *pro* = înainte + *basidie*) – (*micol.*) regiune a **BASIDIEI** în care are loc **CARIOGAMIA** și care poate prezenta anumite modificări morfologice înainte de a evolua spre stadiul de basidie matură.

probes (E.) – v. **SONDE MOLECULARE**.

probiotice – 1. substanțe chimice produse de unele protozoare (*Colpidium campylum*) în cursul fazei logaritmice de creștere, pe care o prelungește, favorizând multiplicarea altor specii asociate (*Paramecium caudatum*); 2. microorganisme (*Bifidobacterium animalis*, *B. longum*, *B. bifidum*, *Lactobacillus animalis*, *L. acidophilus*, *L. johnsonii*, *L. reuterii*, *L. rhamnosus*, *Streptococcus thermophilus*), care adăugate alimentelor influențează pozitiv organismele-gazdă prin ameliorarea echilibrului microbiotei din sistemul digestiv și grăbirea vindecării disbiozelor. Lipsite de patogenitate și de toxicitate supraviețuiesc metabolic-active în mediul intestinal asigurând o dezvoltare mai bună și rezistență la infecții. Produsele probiotice comerciale care conțin *Lactobacillus paracasei*, *L. rhamnosus* etc. inhibă *ESCHERICHIA COLI*, *Streptococcus* spp., *SALMONELLA* spp., *Bacteroides fragilis*, *Clostridium* spp. și sunt recomandate pentru restabilirea microbiotei normale și a funcțiilor intestinale (după radioterapie pelvină), pentru normalizarea permeabilității mucoasei intestinale, stimularea sintezei de IgA și **INTERFERONI** γ , terapie antiinfecțioasă și diminuarea activității enzimelor hidrolitice nocive (β -**GLUCURONIDAZĂ**, **NITRAT-REDUCTAZE** și **UREAZĂ** în colon). **Rezultatele sunt controversate:** bacteriile probiotice administrate în suplimente de dietă trebuie să competiționeze cu particularitățile deosebite ale mediului gastrointestinal și cu miliardele de microorganisme autohtone adaptate la acesta.

procarion (E. *prokarion*) – tip de nucleu primitiv („echivalent nuclear”) prezent la procariote la care ADN genomic are structură simplă

(moleculă de ADN circular închis covalent), este lipsit de membrană nucleară și nu se divide prin **MITOZĂ**; v. **CROMOSOM BACTERIAN**; **GENOFOR**; **LINEOM**.

procariot (Gr. *pro* = înainte; *karyon* = nucleu) – tip de organizare celulară caracteristic bacteriilor și microorganismelor din domeniul **ARCHAEA**, unicelulare, cu dimensiuni mici (1-10 μm), fără a exclude existența unor specii gigante ca *Epulipiscium fishelsoni* (>600 μm) sau, mai ales, *Thiomargarita namibiensis* (**Perla de sulf a Namibiei**) având 750 μm = 0,75 mm diametru, aproape vizibilă cu ochiul liber. Organisme cu perete celular caracteristic format din mureină (**PEPTIDOGLICAN**), la unele pseudomureină (**PSEUDOPEPTIDOGLICAN**), nucleoid („nucleosom”) inclus direct în citoplasmă, fără formă caracteristică (ADN d.c. circular închis covalent capabil să codifice peste 2000 de proteine diferite, prezente în total în circa 2,5 milioane/celulă, unele mai abundente, altele în număr limitat de copii), cu ribosomi de tip 70S, lipsite de organite intracitoplasmice, la care sinergonul respirației și al **FOTOSINTEZEI** sunt localizate în **MEMBRANA PLASMATICĂ** și diverticuli ei. Mobilitate, în principal, produsă de flageli de tip special având un „motor rotativ” (40000 rotații pe minut). Multiplicare prin diviziune binară, înmugurire, mai rar fragmentare sau segmentare. Prezintă procese de **PROTOSEXUALITATE** (transfer unidirecțional de informație genetică de la celule-donator la celule-receptor, cu producere de **MEROZIGOȚI** – zigoți parțiali). Capacitate de diferențiere celulară foarte rară și limitată. Autotrofe sau heterotrofe. Unele specii fac fotosinteză de tip special (excepție cianobacteriile care fac **FOTOSINTEZĂ OXIGENICĂ**). Deși au dimensiuni foarte mici, reprezintă porțiunea majoră a biomasei pe Terra (5×10^{30} bacterii), cele mai multe localizate în subsuprafața terestră și oceanică, practic neexplorată. Biodiversitate imensă, necunoscută; v. **DOMENIUL BACTERIA**; **ARCHAEA**.

procariote „dificile” (E. *fastidious prokaryotes*) – bacterii greu de cultivat, datorită exigențelor neobișnuite sau numeroase pentru metabolism și creștere.

procariote „multicelulare” – grupări coloniale de celule bacteriene, având capacitatea (nu neapărat obligatorie) de a se diferenția și dezvolta într-un complex multicelular ce are însă în mod evident un potențial de supraviețuire superior față de cel al unei celule izolate a speciei respective, în același mediu, și o activitate intercelulară

în complexul care a suferit diferențierea. Cianobacteriile „multicelulare” filamentoase (*Anabaena cylindrica*) sunt considerate de unii cercetători ca un organism unic, deși nu este sigur că diferențierea akineților, heterochiștilor și celulelor terminale este rezultatul unor relații intercelulare. „Organismul multicelular” filamentos are o serie de avantaje față de celulele izolate ale aceleiași specii, decurgând din capacitatea de deplasare prin alunecare, proprietatea heterochiștilor de a fixa N_2 în condiții aerobe și de a forma celule de repaus. În special în mediile acvatice, formarea asociațiilor de bacterii „coloniale” prin reținerea de către bacteria-mamă a descendenților săi, într-o zonă limitată, este adecvată pentru nutriție și ar reprezenta un avantaj deosebit pentru specie.

procaspaze – precursor inactiv al CASPAZELOR. Devine activ după ce este clivat de enzime, uneori diferite de caspaze, într-o cascadă proteolitică. După activare, caspazele clivează alte proteine având ca rezultat omorârea celulei în care au fost activate; v. APOPTOZĂ.

procesosom (E. *processosome*) – particulă ipotetică ribonucleică prezentă în nucleolul celulelor eucariote, asociată cu etapele de maturare („prelucrare”) ale moleculelor de pre-ARNr. Ar corespunde moleculelor de RIBONUCLEOPROTEINE MICI NUCLEOLARE; v. ARN MIC NUCLEOLAR.

processing – v. PRELUCRAREA ARN DUPĂ TRANSCRIERE; PRELUCRAREA POLIPEPTIDELOR DUPĂ SINTEZĂ; PRELUCRAREA ANTIGENELOR.

procesul de treadmilling (E. *treadmill* = muncă mecanică, monotona; pedeapsă în închisori constând în deplasarea pe trepte mobile puse în mișcare de un cilindru rotativ) – proces de asamblare și dezasamblare simultană a MICROTUBULILOR (MT), prin care adăția continuă de subunități de TUBULINĂ la extremitatea plus («+») este echilibrată de pierderi de subunități la extremitatea minus («-»), în așa fel încât lungimea MT rămâne constantă (fig. P31). Moleculele încorporate la capătul «+» sunt deplasate progresiv de-a lungul MT și pierdute prin depolimerizare la capătul opus. Când concentrația subunităților heterodimere $\alpha\beta$ de tubulină este mai mare decât concentrația critică la extremitatea «+» și mai mică la extremitatea «-» opusă, ele sunt adăugate la prima extremitate și dezasamblate la cea de-a doua. Cele două procese sunt afectate de temperatură: temperaturile scăzute (4°C) favorizează depolimerizarea microtubulilor și eliminarea tubulinei $\alpha\beta$, iar cele ridicate (37°C) repolimerizarea în prezența guanozin-trifosfatului (GTP).

Prochloron – cianobacterii unicelulare (subsecțiunea I, *form-genus* XII) având celule sferice (diametru 8-14 μm) fără teacă mucilaginoasă. Lipsite de ficobilisomi și de ficobiliproteine sau care, uneori, pot fi

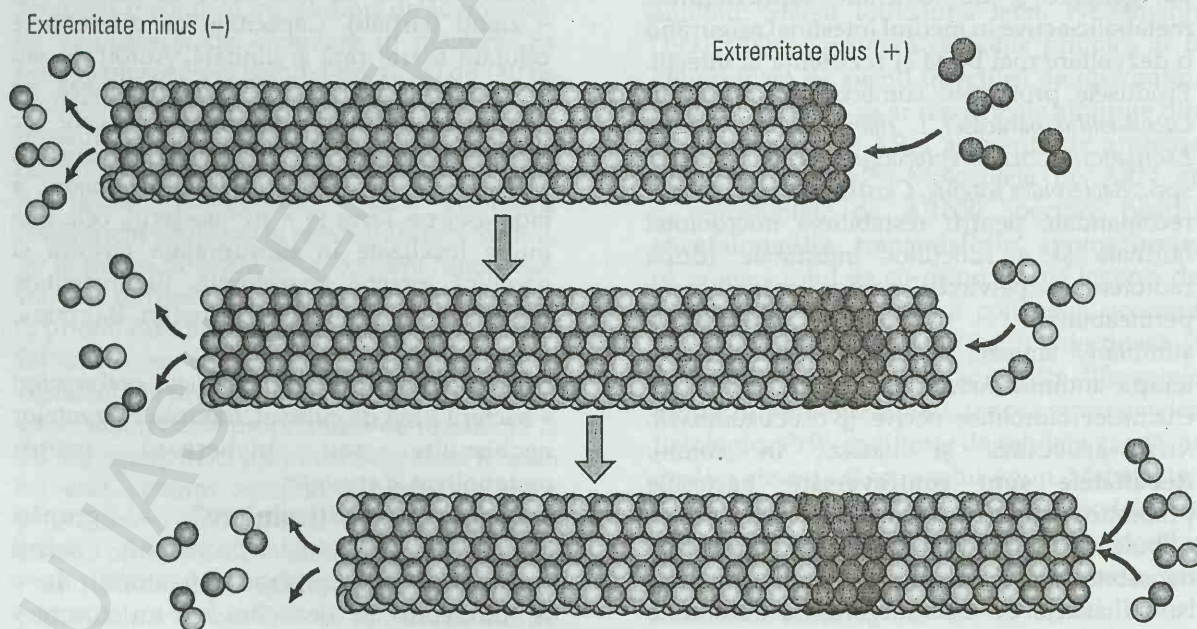


Fig. P31. Asamblarea și dezasamblarea microtubulilor (MT). Asamblarea MT are loc la extremitatea plus (+) și dezasamblarea la extremitatea minus (-). Atunci când concentrația tubulinelor este mai mare decât concentrația critică pentru extremitatea (+), dar mai mică decât concentrația critică pentru extremitatea (-), microtubulul poate „adăuga” heterodimeri de tubulină la extremitatea (+) și poate „detașa” heterodimeri de la extremitatea (-).

prezente în cantități foarte mici. Conțin: clorofile *a* și *b*, β -CAROTEN, diferite XANTOFILE (β -criptoxantină, zeaxantină, izocriptoxantină, mutachrom etc.) într-un sistem foarte dezvoltat de membrane tilacoide. Peretele celular este format din PEPTIDOGLICAN și acid muramic, ceea ce demonstrează natura sa bacteriană. Lipidele conțin gliceride, mici cantități de acizi grași polinesaturați, fosfatidilglicerol. Diviziune binară într-un singur plan; %GC: 31-41 (heterogenitate genetică). Prezenți ca simbionți extracelulari ai unor nevertebrate marine, ascidieni coloniali, în mod particular la *Dideranum* spp., în regiunile marine subtropicale.

Prochlorophytes – microorganisme fototrofe oxigenice procariote (ordinul Prochlorales), înrudite filogenetic cu cianobacteriile dar și cu cloroplastele algelor verzi și ale plantelor unicelulare (diametru 6-20 μm), filamentoase, ramificate sau neramificate, cu celule acoperite cu o membrană externă verucoasă sau ondulată, triplu-stratificată. Conțin tilacoide libere neincluse în plastide, aranjate diferit: dispersate în întreaga celulă, dispuse concentric în zona externă a celulei (cromoplasmă), în jurul unei zone centrale (centroplasmă), grupate câte 2-3 sau în fișicuri de 20 de elemente. Conțin un corp paracristalin, vizibil la microscopul fonic, alcătuit din șiruri de molecule hexagonale cu diametrul de 17 nm. Principalii reprezentanți: *Prochloron didemni* (sferic, diametru 8-10 μm), ectosimbiotic în cavitățile cloacale, pe suprafața externă a coloniilor animale sau în scobiturile din jurul aperturii orale la nevertebrate din zone tropicale și subtropicale marine (ascidieni); *Prochlorothrix*, cu structură de filament neramificat (*P. hollandica*); *Prochlorococcus* etc. Conțin clorofile *a* și *b*; lipsite de FICOBILISOMI și de FICOBILIPROTEINE. Poziție intermediară între cianobacterii (perete celular peptidoglicanic, lipide celulare de tip bacterian, CAROTENOIZI) și cloroplastele algelor verzi (clorofila *b* și absența ficobiliproteinelor; Lewin, 1981). Considerate ca aparținând domeniului Bacteria. Probabil au luat naștere de la cianobacterii (*Synechocystis*)

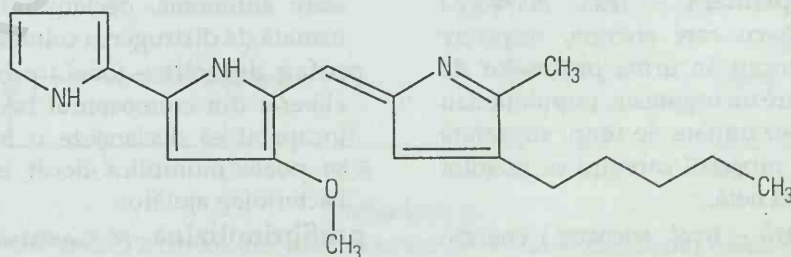
prin mutație sau prin înglobarea unei plasmide care le-a conferit capacitatea de a sintetiza clorofila *b* și au pierdut capacitatea de a face sinteza ficobilisomilor. Au importanță ecologică deosebită, fiind producători primari în apele oceanice (10^4 - 10^5 celule/ml).

Prochlorothrix – gen de procariote (Prochlorophytes; ordinul Prochlorales), filamentoase, prezente ca trihoame neramificate cu lungimi variabile; Gram-negative, cu membrane TILACOIDE mai puțin dezvoltate decât la *Prochloron*. Conțin clorofile *a* și *b* în raport 8:1 sau 9:1. Nu au FICOBILINE. Fotoautotrofe. Prezente în unele lacuri din Olanda. Înglobează oxigen molecular prin respirație la întuneric. Specia tip (unica?): *Prochlorothrix hollandica*.

procolagen – proteină trimeră (150 kDa), precursor în sinteza collagenului reprezentat de o structură triplu-helicală (trei catene α), având la extremități scurte secvențe N- și C-terminale libere (nehelicale) de aminoacizi care împiedică formarea de molecule de collagen cât timp procolagenul este intracelular. După ce este secretat, aceste extremități sunt clivate de PROCOLAGEN-PEPTIDAZE extracelulare care îndepărtează pro-peptidele N- și C-terminale, rezultând molecule de collagen (tropocolagen), care se leagă unele de altele și se autoasamblează în fibrile de collagen. Acestea se asamblează lateral formând fibre de collagen. Stabilitatea fibrilelor este consolidată de legăturile de hidrogen ce implică grupările hidroxil ale HIDROXIPROLINEI și HIDROXILIZINEI din structura catenelor α , care interconectează moleculele individuale de collagen într-o fibrilă.

procolagen-peptidaze – enzime proteolitice care îndepărtează secvențele adiționale terminale de aminoacizi ale moleculelor de PROCOLAGEN pentru a-l transforma în molecule de collagen.

prodigiozină – pigment roșu, derivat tripirolic, insolubil în apă, solubil în alcool, produs în faza staționară de creștere ca metabolit secundar de unele tulpini de *Serratia* (*S. marcescens*) și de *Streptomyces* spp. Funcție necunoscută.



Prodigiozină

prodromal – termenul se referă la unele simptome care preced semnele caracteristice ale unei boli infecțioase. Spre exemplu, petele roșii al căror centru este ocupat de un punct alb-albăstrui caracteristic, ușor proeminent, cu diametrul de 1 mm, pe fața internă a obrazului apărute cu 2-3 zile înainte de apariția erupției în rujeolă (petele Koplik).

producători primari – (*ecol. microorg.*) organisme autotrofe capabile să utilizeze sursele de energie originare ale ecosistemelor; stau la baza lanțului trofic asimilator, au o importanță esențială pentru menținerea vieții în ecosistemele acvatice și terestre. Prin acțiunea lor, energia disponibilă în mediul extern este introdusă în rețeaua trofică a ecosistemelor și stocată în structura lor pentru a fi utilizată succesiv la nivelele trofice superioare. Includ organisme fotosintetizante, plantele verzi, macrofitele acvatice, microorganismele fotosintetizante (algele microscopice și bacteriile fototrofe), precum și organisme chemosintetizante (procariotele chemolitotrofe, capabile să utilizeze energia chimică pentru a produce substanțe organice complexe din substanțele anorganice).

producere maximă de ATP – cantitatea maximă de ATP produs prin oxidarea unei molecule de glucoză în cursul respirației aerobe este de 38 de molecule ATP pentru celulele procariote și 36-38 de molecule pentru eucariote.

productivitate – (*ecol. microorg.*) termenul se referă la viteza potențială cu care energia, respectiv biomasa, sunt stocate în urma proceselor de fotosinteză de către un organism, o populație sau o unitate trofică per unitate de timp, de suprafață sau de volum. Termenii de producție și productivitate sunt folosiți foarte des într-o accepțiune ambiguă sau ca echivalenți, deși deosebirea dintre ei este fundamentală: prin analogie cu un vehicul, productivitatea reprezintă viteza cu care se deplasează, iar producția distanța parcursă (Botnariuc, 1982).

productivitate primară – (*ecol. microorg.*) viteza potențială cu care energia, respectiv biomasa, sunt stocate în urma proceselor de fotosinteză de către un organism, populație sau unitate trofică, per unitate de timp, suprafață sau volum. Este procesul care are ca rezultat producția primară netă.

producție primară – (*ecol. microorg.*) energia acumulată de organismele fotosintetizante sub formă de substanță organică.

producție primară brută (sin. producție globală; E. *gross production*) – (*ecol. microorg.*) corespunde întregii cantități de energie luminoasă solară convertită de către organismele fotosintetizante individuale, de o populație sau de o unitate trofică, în energie chimică de legătură în compuși organici. Se raportează la unitate de timp și la suprafață sau la volum.

producție primară netă – (*ecol. microorg.*) reprezintă acea parte din energia brută, care este asimilată sub formă de substanțe organice în celulele sau țesuturile organismelor fotosintetizante sau, respectiv, acea parte care este convertită în biomasă de un organism individual, de o populație sau o unitate trofică, per unitate de timp, per suprafață sau volum. Ea reprezintă un parametru cu importanță fundamentală, deoarece reflectă cantitatea de energie potențial disponibilă pentru consumatorii heterotrofi care convertesc compuși organici, formați de PRODUCĂTORII PRIMARI, la BIOMASĂ și CO₂ prin respirație.

producție secundară – (*ecol. microorg.*) biomasa produsă de organismele consumatoare și descompunătoare.

produsul genei – rezultatul sintezei celulare realizate pe baza informației genetice înscrisă în molecula de ADN (sau ARN, la unele virusuri), transcrisă în ARNm și tradusă la proteine. În cazul moleculelor de ARN (ARNr, ARNt) care nu sunt traduse acestea reprezintă produsul genelor.

proenzimă – V. PRE-ENZIMĂ.

profag – stare caracteristică bacteriofagilor temperați (bacteriofagul λ) în cursul evoluției lizogene, când celula bacteriană infectată supraviețuiește deoarece genomul fagic este integrat în cromosomul bacterian ca profag (Lwoff, 1952), fiind replicat la fiecare diviziune celulară ca o parte a cromosomului gazdei. Deși această stare este foarte stabilă și perpetuată de la o generație bacteriană la alta, în unele cazuri, „spontan” sau mai ales sub influența unor factori care interferă cu replicarea genomului gazdei, profagul trece din starea integrată în stare autonomă, declanșând o infecție litică urmată de distrugerea celulei bacteriene.

profag defectiv – (*virol.*) profag mutant, care eliberat din cromosomul bacteriei-gazdă este incapabil să declanșeze o infecție litică. Nu se poate multiplica decât în prezența unui bacteriofag ajutător.

profibrinolizină – V. PLASMINOGEN.

profil antigenic – totalitatea determinantilor antigenici localizați pe suprafața unei celule.

profil biochimic – (*biosistem.*) caracterizarea unui microorganism pe baza proprietăților sale evidențiate prin tehnici de biochimie (inclusiv de genetică moleculară).

profilul solului – ansamblul orizonturilor genetice care poate fi evidențiat printr-o secțiune verticală, respectiv printr-o săpătură verticală până la roca parentală netransformată. Profilul complet al unui sol matur prezintă expunerea pe verticală a straturilor orizontale, modificate pedogenetic, în cursul perioadei de formare a solului și, de asemenea, straturile mai profunde care au influențat pedogeneza. Solurile sunt clasificate după profilul lor, respectiv după suma orizonturilor care pot fi identificate și caracterizate cu litere (O, A, B, C și subdiviziuni ale lor), după un cod internațional, în funcție de particularitățile lor fizico-chimice.

progametange – (*micol.*) structura mărită a ZIGOFORULUI care se dezvoltă într-un GAMETANGE la ZYGOMYCETES.

progenot – (*evol.*) comunitate diversă de „celule” sau structuri subcelulare individualizate, rudimentare, autonome și efemere, cu potențial foarte mare și variat de evoluție, apărută acum 3,8-4 miliarde de ani, care a reprezentat o lungă perioadă de timp – **era progenoților** – cea mai puțin evoluată „formă de viață” (fig. P32). A reprezentat mai degrabă o „stare de ancestor” (Woese, 1977; 1998), atât de diferită de descendenții lor și de celulele actuale, încât nu puteau fi considerate ca organisme. Evoluția lor a fost dominată de TRANSFERUL ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE, în sensul că fiecare component al acestei comunități putea fi donator sau receptor de gene, fără nicio restricție. Complementul genetic al populației de progenoți era foarte mare fiind efectiv totipotent, conferindu-i un potențial evolutiv imens, datorită faptului că inovațiile se puteau

răspândi ușor în populație. Au supraviețuit progenoții care au putut utiliza genele preluate de la vecinii lor, pentru a se putea adapta la condițiile schimbătoare ale mediului. Evoluția a fost favorizată de faptul că progenoții nu aveau perete celular, iar „genele” (ARN sau ADN) nu erau legate într-un genom ci separate fizic ca minicromosomi lineari, semiautonomi, distribuiți aleatoriu în momentul diviziunii. Progenoții au reprezentat o punte între evoluția prebiotică a substanțelor organice și cea organismică modernă: într-un anumit stadiu, ei au devenit probabil „celule” primitive în care a apărut prima funcție esențială, cea de traducere a informației genetice – mecanism celular fundamental – care împreună cu replicarea acizilor nucleici stă la baza evoluției. Aparatul de sinteză a proteinelor era rudimentar, bazat pe ribosomi de tip primitiv, lipsit de acuratețe, producea o colecție de proteine mici, diferite, fără secvențe riguroase specifice deși reprezentau traducerea acelorași secvențe genetice („proteine statistice”). Substratul molecular al evoluției progenoților a fost reprezentat de îmbunătățirea traducerii informației genetice în sensul acurateții ei, al producerii unor noi generații de proteine, care au generat noi căi metabolice, le-au perfecționat pe cele existente, structurile au crescut în complexitate, funcțiile celulare au devenit mai fiabile, mai integrate, au apărut primele mecanisme de reglare și de corectare a erorilor. Ultima mare inovație a fost apariția mecanismelor de replicare a genomului și evoluția spre un genom modern și spre ereditate: **transfer vertical de gene**. Progresiv, datorită particularităților dobândite și „fixate”, progenoții au evoluat în sensul formării liniilor primare de evoluție, pentru a da naștere **ancestrilor individuali** ai celor trei grupuri de organisme: Bacteria, Archaea și Eucarya.

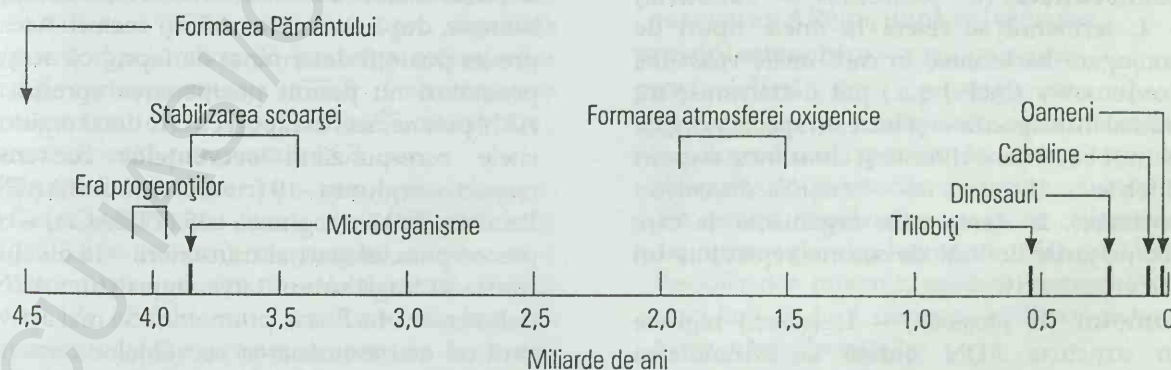


Fig. P32. Reprezentare grafică a cronologiei unor evenimente evolutive majore din istoria Pământului, marcând perioadele apariției principalelor grupe de organisme, la care am adăugat era progenoților (modificat după Woese, 1994).

prohibitine – grup de molecule cu rol probabil de supresor tumoral, care reglează CICLUL CELULAR la mamifere. Sunt prezente în membrana celulară, nucleu și abundente în mitocondrii. Proteine similare prezente la nivelul celulelor epiteliului intestinal pot interacționa cu moleculele bacteriene implicate în virulență, cum sunt heteropolizaharidele prezente pe suprafața bacteriei *Salmonella enterica* subsp. *enterica*, serovar Typhi.

prolină (simbol Pro sau P) – L-prolina, acid pirolidin-2-carboxilic: $(C_4H_7NH)-COOH$ (115 Da), este un aminoacid heterociclic neesențial pentru mamifere, codificat în sinteza proteinelor de codonii: CCA, CCC, CCG și CCU; are influență puternică asupra structurii secundare a proteinelor. Prezent în cantitate mare în collagen și gelatină.

promastigot – celulă alungită, fusiformă sau piriformă (15-20 μm) având un nucleu central și la extremitatea anterioară un kinetoplast și un CORP BAZAL de la care pornește un flagel fin, mai lung decât parazitul. Reprezintă stadiul morfologic (**leptomonad**) în ciclul de viață al unor protozoare tripanosomatide, asemănător formelor adulte ale genului *Leptomonas*.

promiceliu (Gr. *pro* = înainte + miceliu) – (*micol.*) tub germinativ provenind dintr-un TELIOSPOR având o structură septată în care are loc meioza și care poartă BASIDIOSPORI. Reprezintă de fapt o formă de metabazidie prezentă la fungii de rugină. La *Puccinia graminis*, teliosporul germinează producând un promiceliu în care migrează nucleul diploid ce suferă meioza, formează patru nuclei: doi de tip «+» și doi de tip «-», după care urmează septarea și formarea a patru celule. Fiecare celulă a promiceliului constituie o STERIGMĂ pe care se formează un mic basidiospor, în care migrează nucleii, pentru a forma doi basidiospori tip «+» și doi tip «-», ce sunt ejectați și dispersați de curenții de aer.

promiscuitate (L. *promiscuus* = amestecat) – 1. termenul se referă la unele tipuri de conjugare bacteriană, în care unele PLASMIDE CONJUGATIVE (IncP-1 ș.a.) pot fi transmise nu numai intraspecific ci și între un spectru larg de genuri bacteriene diferite și chiar între regnuri diferite (*ESCHERICHIA COLI/Saccharomyces cerevisiae*); 2. starea unor organisme, la care încrucișările limitate de sex nu reprezintă un factor restrictiv.

promotor (E. *promoter*) – 1. (*genet.*) regiune în structura ADN situată la extremitatea 5' a unei gene (operon) care indică situsul de legare al ARN POLIMERAZEI și de inițiere a transcrierii. Influențează prin natura sa

cantitatea de ARNm produs. În general, are tendința de a prezenta un conținut mai bogat în baze AT (secvențele TATAAT și TTGACA), la nivelul cărora derularea moleculei de ADN d.c. este mai ușor de realizat. Legarea ARN polimerazei are drept rezultat derularea și „deschiderea” tranzitorie a catenei, după care factorul sigma se disociază, iar regiunea $\alpha\beta\beta'$ (core) a ARN polimerazei continuă transcrierea până la semnalul stop, de terminare, când se disociază atât enzima cât și molecula de ARN complementară transcrisă. În cazul promotorilor foarte puternici (*strong promoters*) cum sunt cei din operonul *lac*, legătura cu factorul sigma este fermă și urmată cel mai adesea de transcrierea informației, în timp ce în cazul promotorilor slabi (*weak promoters*) factorul sigma se leagă numai de câteva baze și transcrierea este mai puțin probabil inițiată; 2. în concepția modernă asupra malignizării sub acțiunea substanțelor chimice, acestea acționează ca **inițiatori** ai transformării prin efectul lor mutagen, dar de obicei singure nu sunt nocive datorită mecanismelor de reparare a ADN care sunt suficient de eficiente. Efectul lor este completat de agenți chimici diferiți, numiți **promotori**, care nu sunt mutageni, dar care mimează efectul factorilor de creștere, stimulează diviziunea celulară și exprimarea alterată a genelor.

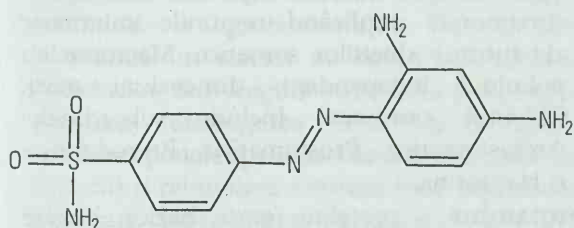
promotor puternic (sin. promotor activ; E. *strong promoter*) – (*ing. genet.*) PROMOTORUL este o regiune esențială pentru transcrierea genelor unui OPERON, deoarece la nivelul său se leagă ARN POLIMERAZA; intensitatea activității sale se evidențiază prin concentrația ARNm format și, corelat cu aceasta, cantitatea de produs de interes sintetizat. Practica a demonstrat că frecvent promotorii naturali clonați funcționează slab în celulele bacteriene receptoare. Chiar unii promotori de la *ESCHERICHIA COLI* pot fi puțin activi sau chiar inactivi în aceeași bacterie, după clonare în diferiți vectori. Acest proces poate fi determinat de faptul că acești promotori nu permit poziționarea corectă a ARN polimerazei în raport cu cele două regiuni cheie corespunzând **secvențelor consensus**, respectiv, regiunea -10 (cu secvența TATAAT – **Prinbow box**) și regiunea -35 (TTGACA) – ce preced punctul start al transcrierii – la nivelul cărora se leagă **subunitatea sigma** (σ) a ARN polimerazei. La *E. coli*, promotorii cei mai activi sunt cei mai asemănători secvențelor consensus care leagă cel mai eficient ARN polimeraza. De aceea, tehnologiile bazate pe clonarea genelor de interes vizează utilizarea unor promotori

foarte activi, care funcționează intens. Se folosesc promotorii naturali ai operonilor *lac* sau *trp* (triptofan) sau echivalenții lor sintetici hibridi, *tac* sau *tre*, ce pot fi reglați specific.

promotori de contact (E. *touch-promoters*) – (ecol.) mecanism genetic de derepresare a sintezei enzimelor și polimerilor extracelulari, activat de contactul celulelor dintr-un BIOFILM cu o suprafață.

pronază – amestec de cel puțin patru enzime proteolitice (endo- și exopeptidaze) cu acțiune nespecifică, produse de *Streptomyces griseus*. Inhibă puternic activitatea ribonucleazei.

Prontosil (E. *sulfamidochrysoidine*) – una din primele SULFAMIDE folosite în clinică (Domagk, 1930) în terapia antiinfecțioasă. Activitate



datorită degradării produsului *in vivo*. Abandonată în favoarea unor sulfamide mult mai active.

proof-reading – (genet.) v. CORECTAREA ERORILOR.

propagulă (L. *propago* = a răspândi, a înmulți; E. *propagule*) – orice parte a unui organism (spor, fragment hifal etc.) produsă sexual sau asexual, capabilă să acționeze ca o unitate de dispersare, dând naștere unui nou organism sau unui număr minim de organisme dintr-o specie, capabile să colonizeze un habitat nou; v. DIASPOR.

properdină (P) – gamaglobulină bazică, tetradimer de subunități probabil identice (56 kDa fiecare) legate necovalent, prezentă în serul sangvin (25 mg/l), component al CĂII ALTERNATIVE DE ACTIVARE A COMPLEMENTULUI. Stabilizează C3-CONVERTAZA pe suprafața microorganismelor, în prezența activatorilor căii, prin conversia C3bB (sub acțiunea FACTORULUI D) la Ba și C3bBb (C3-convertaza), care clivează componentul C3.

Propionibacterium – gen de bacterii Gram-pozitive, cu forma de bacili pleomorfi (0,5-0,8 × 1-5 μm), asporogeni, adesea cu o extremitate rotunjită și cealaltă turtită. Uneori cocoide, bifide sau ramificate, izolate, în perechi, lanțuri scurte, grupate în V, Y sau ca litere chinezești. Imobile; anaerobe sau cu aerotoleranță variabilă. CHEMOORGANOTROF, cu metabolism fermentativ, utilizează glucoza și

alte hexoze cu producere de acid propionic și acid acetic și mici cantități de gaze (FERMENTAȚIA PROPIONICĂ). Prezent în produsele lactate și în industria de prelucrare a laptelui. Unele specii sunt prezente pe pielea omului (*P. acnes* – anterior numit *Corynebacterium parvum*). Specia tip: *Propionibacterium freudenreichii*. Alte specii: *P. acidipropionici*, *P. peterssonii*, *P. shermanii*, *P. rubrum*, *P. pentosaceum*, *P. thoenii* ș.a.

Propionigenium – gen de bacterii cu formă bacilară (0,5-0,6 × 0,5-2,0 μm), cu extremități rotunjite, izolate, în perechi sau lanțuri scurte, Gram-negative, asporogene, imobile. Produc FERMENTAȚIA PROPIONICĂ de la succinat (succinat + H₂O → propionat + HCO₃⁻). Pare să fie un microorganism specializat să fermenteze succinatul rezultat din activitatea altor microorganisme. Fermentația este neobișnuită datorită rolului important al Na⁺ în stabilirea unui gradient ionic care, în final, permite sinteza de ATP. Utilizează și fumaratul, malatul, aspartatul și piruvatul ca unică sursă de energie.

proplastide – organite ale celulelor vegetale, acoperite de o membrană dublu-strat, precursori ai plastidelor. Sunt prezente în celulele meristemului, care sunt lipsite de cloroplaste. Au potențial de evoluție pentru a produce diferite PLASTIDE (AMILO-, CROMO-, PROTEINO-, ELAIO-, ETIOPLASTIDE), inclusiv CLOROPLASTE.

proporții optime – (imunol.) v. ECHIVALENȚĂ.

proprietate emergentă (E. *emergent property*) – proprietate a unui sistem complex care nu este manifestată de părțile sale componente individuale.

prosom – complex ribonucleoproteinic particulat cu aspect de zmeură, stabil (19S), prezent la numeroase celule eucariote în nucleu și citoplasmă. Conține ARNsn (~15%) și PROTEINE DE ȘOC TERMIC. Ar fi implicat în reglarea exprimării genelor, prin represia TRADUCERII ARNm, după TRANSCRIERE.

prosoplectenchim – v. PROZENCHIM.

prostaciclina (sin. prostaglandina I; E. *prostacyclin*) – PROSTAGLANDINĂ instabilă (se degradează spontan în câteva minute), eliberată de mastocite și celule endoteliale din pereții capilarelor sangvine. Sintetizată de prostaglandin-I-sintaza (EC 5.3.99.4). Vasodilatator puternic, mărește permeabilitatea vasculară, induce durerea. Inhibitor puternic al agregării plachetelor.

prostaglandine (PG) – grup de mediatori lipidici (C₂₀), ce conțin ciclopentani, derivați de la acidul arahidonic pe calea ciclooxigenazei

(produce endoperoxizi ciclici de la care se formează PROSTACICLINA, TROMBOXANII și prostaglandinele). Produse de numeroase tipuri celulare: 1) PGD₂, sintetizată de mastocitele activate; se leagă de receptorii de pe celulele musculare netede; acționează ca vasodilatator și bronhoconstrictor; stimulează chemotaxia neutrofilelor și acumularea lor în focarele inflamatoare; 2) PGE₂, produsă de monocite, macrofage și polimorfonucleare; acționează pe adenilat-ciclază pentru a crește producția de AMP ciclic; 3) PGF₂α, produsă de macrofage și monocite. În general, sinteza PG este asociată cu stimularea suprafețelor celulare de către endotoxine și complexe imune. Rol variabil în reglarea activităților celulare, în special în inflamații, producând febră, eritem, vasodilație și permeabilitate vasculară mărită. Stimulează sau inhibă răspunsul imun. Izolate și purificate inițial din prostată (de unde derivă și denumirea).

prostecă (Gr. *prostheca* = adaos, apendice, „coadă”) – structură anatomică sub forma unui apendice lung și subțire sau scurt, conic, semirigid, situat în continuarea unei celule procariote și având totdeauna un diametru mai mic decât al celulei mature. Este acoperită de o extindere a peretelui celular, care conține citoplasmă lipsită de ribosomi și de material nuclear, delimitată de membrana citoplasmică. Întâlnită la bacteriile prostecate (pedunculate care înmuguresc): *Caulobacter*, *Ancalomicrobium*, *Asticcacaulis*, *Rhodomicrobium* ș.a. Rol multiplu: în reproducere (*Rhodomicrobium* ș.a.), în adeziune (*Caulobacter* ș.a.). Prosteca mărește suprafața celulei și implică a membranei citoplasmice, permițând sporirea activităților asociate (respirația și absorbția de substanțe nutritive). Prezența ei scade rata de sedimentare a bacteriilor, una din funcțiile sale importante fiind aceea de menținere a celulelor aproape de

interfața aer-apă, încetinind sedimentarea lor. În cazul bacteriilor asociate în rozetă, prosteca a fost asociată cu procesul de conjugare, deși nu există probe categorice în acest sens.

Prosthecomicrobium – gen de bacterii cocobacilare sau bacilare (0,8-0,12 μm diametru) cu numeroase prostece (10-30) scurte sau ceva mai lungi (2 μm) pe toată suprafața celulară. Multiplicare prin înmugurire. Imobile sau mobile cu un flagel polar sau subpolar. Obligat aerobe, heterotrofe. Prezente în sol și ape marine. Specia tip: *Prosthecomicrobium pneumaticum*. Alte specii: *P. litoralum*, *P. consociatum*, *P. enhydrium*, *P. polysphaeroidum*.

Prostomatida – (protozool.) ordin de protozoare ciliate (clasa Kinetofragminophorea) cu citostom apical sau subapical, infraciliatura circumorală implicând regiunile anterioare ale tuturor kinetiilor somatice. Macronucleu poliploid independent; dimensiuni mari. Obişnuit carnivore. Include subordinea: Archistomatina, Prostomatina, Prorodontina și Haptorina.

protamine – proteine foarte bazice, bogate în arginină cu greutate moleculară mică, prezente în nucleul celular. Permit la unele specii „împachetarea” ADN într-o formă foarte compactă. Intermediar la producerea insulinei-retard; utilizate în farmacologie.

proteasom – denumirea engleză, *proteasome*, reflectă conținutul bogat în proteaze (proteineaze), până la 1% din totalul proteinelor celulare (Goldberg, 1988; 2001). Complex macromolecular intracelular (~30000 copii/celulă eucariotă) bogat în proteineaze (fig. P33), având rolul de a distruge selectiv proteinele anormale alterate fiziologic, modificate de stări patologice etc. („abatorul proteinelor”; Goldberg, 2001). Teoretic, un mecanism similar ar putea funcționa și la bacterii, la care degradarea proteinelor anormale sau inutile

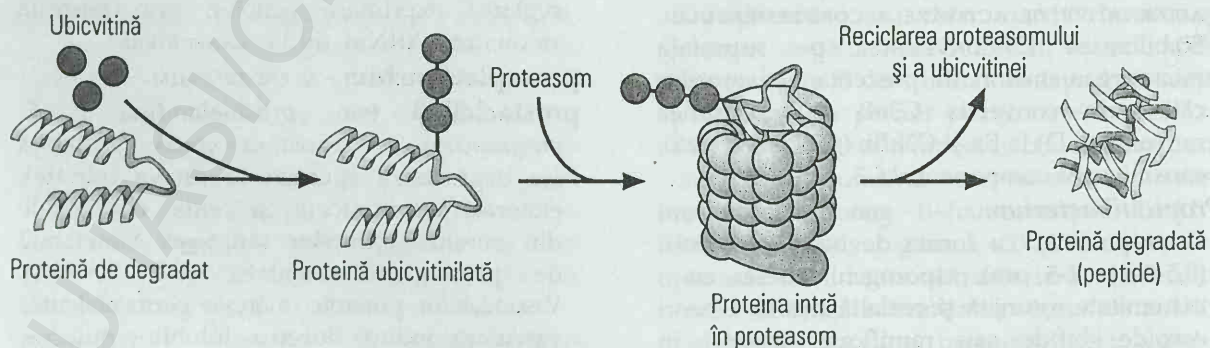


Fig. P33 Reprezentare schematică a degradării unei proteine în proteasom. Proteinele-țintă sunt marcate cu ubiquitină în vederea degradării. Proteasomii reprezintă un sistem de control al calității proteinelor. Rol important în reglarea globală a metabolismului organismului, în dezvoltare, în reglarea diviziunii celulare și a interacțiunilor celulei/celulă.

este prezentă, deși nu au lizosomi. Proteasomii sunt complexe mari multienzimatice (masa moleculară 2×10^6 Da) cu structură tubulară ca un cilindru scurt, având la extremități particule de reglare, cu forma unor „bonete” (*cap*). Regiunea centrală (*CORE*) este alcătuită din patru inele suprapuse, fiecare format din șapte subunități, care delimitează cavitatea centrală („camera de degradare”). Cele două inele externe ca și particulele de reglare acționează ca porți selective care recunosc proteinele-țintă marcate pentru distrugere, prin UBICVITINILARE și permit pătrunderea lor în compartimentul unde sunt degradate de proteinaze. Acestea hidrolizează legăturile peptidice într-un proces dependent de ATP, cu producerea de mici fragmente care sunt eliberate la extremitatea terminală a proteasomului. Proteasomii reprezintă un sistem de control al calității proteinelor, care asigură stabilitatea proteinelor esențiale, distrugerea celor cu anomalii conformaționale (produse de mutații, erori de sinteză) și reînnoirea acestora (cele mai multe la fiecare câteva zile, unele la fiecare 20 min). Influențează cinetica reacțiilor metabolice, încetinind sau stopând anumite reacții sau invers, activând unele procese prin degradarea unor proteine inhibitoare. Rol în reglarea globală a metabolismului organismului, în dezvoltare, în reglarea diviziunii celulare și în interacțiunile celulă/celulă. Împiedică acumularea proteinelor toxice și a celor cu conformații anormale rezultate din erori de sinteză. Observații recente au arătat că circa 30% din proteinele nou-sintetizate sunt în diferite modalități defective: ele sunt marcate rapid cu ubiquitină și distruse în proteasom. Rol în răspunsul imun și în eliminarea celulelor infectate cu virusuri (IMUNOPROTEASOMI). Explică slăbirea și scăderea masei musculare la persoanele înfometate și la cele cu boli consumptive (cancer). Funcționarea în exces sau deficitară a acestui proces poate fi implicată în patogenia unor maladii foarte grave (Parkinson, Huntington, Alzheimer).

proteaze – denumire alternativă pentru PROTEINAZE.

protecție încrucișată – stare de rezistență relativă, conferită unui organism de infecția cu un virus sau microorganism patogen, care împiedică reinfecția cu un alt patogen strâns înrudit. Fenomenul utilizat pentru a aprecia înrudirea dintre tulpini, stă și la baza vaccinării cu tulpini cu virulența atenuată care asigură protecție față de agentul patogen înrudit virulent.

protegrine – familie de peptide antimicrobiene prezente în leucocitele mamiferelor. Active, în special asupra bacteriilor Gram-pozitive, inclusiv asupra tulpinilor cu rezistență multiplă la antibiotice.

proteina 1 – asociată cu cromosomul la *ESCHERICHIA COLI*, ar acoperi fibrele de ADN protejându-le de activitatea nucleazelor.

proteina A – proteină legată covalent de PEPTIDOGLICAN în peretele celor mai multe tulpini de *Staphylococcus aureus*. Poate fi eliberată intactă de LIZOSTAFINĂ. Leagă diferite tipuri de IMUNOGLOBULINE (IgG, IgA, IgM și IgE). Este mitogen pentru limfocitele B. Utilizată frecvent în tehnici pentru purificarea imunoglobulinelor ca și pentru detectarea toxinelor sau antigenelor.

proteina A4 – V. PROTEINA-PRECURSOR A AMILOIDULUI.

proteina B – proteină de suprafață, legată de peretele celular la tulpini de *Streptococcus*, grup B. Leagă regiunea Fc a imunoglobulinelor, de preferință a IgA.

proteina BtuB – proteină prezentă în membrana externă la *ESCHERICHIA COLI*, codificată de gena *btuB*. Acționează ca receptor pentru bacteriofagul BF23, pentru VITAMINA B₁₂ și pentru diferite COLICINE.

proteina cationică a eozinofilelor – proteină (21 kDa), bogată în arginină, prezentă în granulațiile eozinofilelor care lizează *in vitro* larvele unor paraziți. Diferă de proteina bazică majoră.

proteina C-reactivă (E. *C-reactive protein*) – proteină din familia PENTRAXINELOR, prezente în ser în concentrații mari în diferite stări patologice, în special în procese inflamatoare, în urma unor leziuni tisulare. Sintetizată de hepatocite stimulate de prostaglandine. Formată din 5 subunități polipeptidice (105 kDa), legate necovalent, ca un pentamer ciclic, în jurul unei „cavități”. Se leagă condiționat de prezența Ca²⁺, de polizaharidele de pe suprafața peretelui celular bacterian, fungic ca și de membranele celulare care conțin lecitină sau fosforilcolină. Activează calea clasică a SISTEMULUI COMPLEMENT, urmată de depunerea C3b pe suprafața microorganismelor (acționează ca OPSONINĂ).

proteina Cro (Cro derivat de la *C-represor and other things*) – proteină mică (66 de aminoacizi; 7,36 kDa), de reglare, ANTIREPRESOR, codificată de genele *cro* ale BACTERIOFAGULUI λ /ESCHERICHIA COLI, produsă în cursul fazei litice. Funcționează ca al doilea represor și, împreună cu REPRESORUL λ (proteina cI), are un rol esențial în evoluția

LIZĂ/LIZOGENIE la *ESCHERICHIA COLI* K12. În cursul evoluției lizogene, represorul λ este legat de regiunea operator, activează propria sa sinteză și blochează atât transcrierea genei *cro* cât și a tuturor celorlalte gene din genomul λ . Când proteina represor λ este absentă sau inactivată, gena *cro* devine funcțională, permite replicarea ADN și transcrierea celorlalte gene a căror activitate asigură replicarea fagului și evoluția litică. Proteina Cro (în stare dimeră) se leagă de situsurile specifice OPERATOR ale genomului fagic: cel puțin 14 din cele 17 pb sunt esențiale pentru legare, la nivelul a două „adâncituri” (*grooves*) adiacente ale ADN d.c., împiedicând sinteza represorului și instalarea stării de lizogenie. Legarea proteinei Cro de operator inhibă replicarea genomului fagic (și exprimarea genelor timpurii) permițând intrarea în acțiune a genelor tardive, care asigură evoluția litică a infecției.

proteina de legare a galactozei – proteină bacteriană periplasmică, cu rol de sensor pentru detectarea galactozei ca semnal în CHEMOTAXIE și ca proteină de transport în celulă a acesteia.

proteina de legare a manozei (*E. Mannose Binding Protein: MBP*) – denumire ieșită din uz; v. LECTINA DE LEGARE A MANANULUI.

proteina de legare a structurii cap (*E. cap-binding protein*) – proteină (24 kDa) cu afinitate pentru structura *cap*, prezentă la extremitatea 5' a ARNm din celulele eucariote, având probabil rolul de a favoriza legarea acestuia de subunitatea ribosomală 40S. În prezența ei, *in vitro*, traducerea ARNm este mai rapidă.

proteina de liză (*E. lysis protein*) – produs al „genei de liză” (*lysis gene*) dintr-o PLASMIDĂ COL; v. ENDOLIZINĂ; HOLINĂ.

proteina de transport al radicalilor acil (*E. acyl carrier protein*) – v. ACP.

proteina F – proteină de fuziune, codificată de genomul unor paramixovirusuri; v. VIRUSUL SENDAI.

proteina F-box – proteină asociată enzimei 3 a sistemului PROTEASOM, care facilitează legarea catalizată de enzime a UBIQUITINEI de proteina-țintă ce urmează a fi degradată de proteasom.

proteina FtsZ – proteină din categoria proteinelor Fts (*Filamentous temperature sensitive*), structural similară TUBULINEI (proteină importantă în diviziunea celulară a eucariotelor), esențială pentru diviziunea celulară a procariotelor. Prezentă universal la bacterii și la Archaea, precum și în mitocondrii și cloroplaste; în cursul evoluției,

este proteina cea mai conservată dintre toate proteinele bacteriene cunoscute. Component al DIVISOMULUI, este sintetizată imediat după ce s-a terminat replicarea ADN și începe segregarea materialului nuclear replicat. La *ESCHERICHIA COLI* există aproximativ 10000 de molecule/celulă. În cazul bacteriilor cilindrice, pe măsură ce este sintetizată, polimerizează sub forma unei structuri circulare, ca un inel în jurul planului de diviziune (inelul Z), respectiv în regiunea în care se va dezvolta viitorul sept transversal de diviziune. Proteina FtsZ atrage alte proteine asociate cu divisomul: FtsA – enzima ce catalizează hidroliza ATP furnizând astfel energia de legare a altor proteine, ZipA – proteina care ancorează FtsZ de membrana plasmatică, FtsI – enzima ce catalizează sinteza PEPTIDOGLICANULUI parietal. Prin asamblarea a cel puțin zece proteine de diviziune se formează un complex multiproteic, septasom („inel citokinetic”), dependent de prezența inelului Z, care acționează ca un cofraj pentru asamblarea componentelor esențiali ai mașinăriei de diviziune celulară. Septul de diviziune se formează prin constricția inelului Z și a celorlalți componente septasomali. În această perioadă, celula procariotă crește în lungime, cele două copii ale cromosomului (rezultate din replicare) se deplasează fiecare din zona centrală spre periferie (acolo unde se vor forma cele două celule-fiice), în timp ce procesul de formare a septului transversal sau de separare a acestora se realizează prin constricție continuă. „Inelul” de proteină FtsZ polimerizată începe să se depolimerizeze și în final cele două celule-fiice sunt complet separate. Inelul Z, analog tubulinei de la eucariote, ar putea avea (pe lângă funcția de cofraj) și pe aceea de participant direct la formarea noului sept de diviziune, dar și pe cea de reglare a procesului. De menționat că proteina FtsZ are și activitate enzimatică: catalizează hidroliza guanozin-trifosfatului (GTP) eliberând energia necesară pentru polimerizarea și depolimerizarea FtsZ, respectiv pentru asamblarea și dezasamblarea „inelului” de FtsZ. Proteina FtsI face parte din categoria proteinelor de legare a penicilinei, deoarece activitatea sa este blocată de antibiotic; v. DIVISOM; PROTEINE FTSZ; PROTEINĂ MREB.

proteina G – proteină legată de peretele celular la tulpinile de *Streptococcus*, grup G. Asemănătoare PROTEINEI A, prin faptul că leagă porțiunea Fc a imunoglobulinei G, dar cu mai mică specificitate (în sensul că leagă un număr mai mare de subclase de IgG).

proteina genei 32 – prima enzimă (35 kDa) cu acțiune de *HELICAZĂ* (derulază; *DNA unwinding protein*) codificată de gena 32 de la bacteriofagul T4, esențială pentru replicare. Se leagă de o catenă de ADN circular pe o lungime de 10 nucleotide.

proteina HD (*E. Helix Destabilizing protein*) – proteină prezentă în număr mare (30000 de copii/celulă) la *ESCHERICHIA COLI*, implicată în împachetarea cromosomului bacterian.

proteina HU (*E. Helix Unwinding protein*) – proteină specifică izolată de la *ESCHERICHIA COLI* (Rouvière-Yaniv și Gros, 1975), asemănătoare cu histonele prin bogăția în lizină și alanină, lipsită de cisteină și triptofan; asociată cu ADN și implicată în plierea lui în celulă; raportul lizină/arginină este la fel ca la histona H2B. Este un multimer termostabil al unui polipeptid (~9 kDa), care se leagă de ADN m.c., ADN d.c. și ARN d.c. La *E. coli* s-au descris ~30000 molecule de proteină HU per cromosom, ceea ce corespunde unui raport de o moleculă HU pentru fiecare 150-200 de perechi de baze. Asigură plierea ADN și așezarea lui intracelulară în anse, sub formă de ghirlande, foarte condensate, probabil facilitând acțiunea girazei.

proteina LamB – v. MALTOPORINĂ.

proteina M – 1. antigen proteic termostabil atașat peretelui celular (antigen M) la streptococii din grupul A. Are 483 de aminoacizi (53,41 kDa). Prezent sub forma unor structuri fibrilare (fimbrii) lungi de 50 nm, care acoperă toată suprafața celulară, fiind ancorate în perete cu extremitatea lor C-terminală. Protejează bacteria de acțiunea fagocitelor; rol în adeziune; factor important de virulență. Datorită compoziției chimice variate permite identificarea diferitelor grupuri serologice (~55 de serotipuri). Anticorpii anti-proteină M sunt esențiali pentru omorârea bacteriilor prin fagocitoză; 2. siglă pentru proteina-purtător a galactozidelor (β -galactozid-permeaza), produs al genei *lacY* în operonul *lac* de la *ESCHERICHIA COLI*; 3. antigen somatic de suprafață la *BRUCELLA*, care permite diferențierea între specie și biovar.

proteina MreB – proteină din categoria proteinelor Fts (*Filamentous temperature sensitive*), similară ACTINEI, având rol în determinarea formei celulelor procariote non-sferice. Formează benzi spiralate filamentoase în jurul protoplastului, imediat sub membrana plasmatică, și exercită (datorită modului său de aranjare) o anumită presiune asupra acesteia favorizând creșterea în lungime (cilindrică) a celulelor bacteriene.

Cocii nu sintetizează proteina MreB, deoarece nu au gena care o codifică în structura genomului lor. Forma sferică a bacteriilor și a microorganismelor arheane reflectă un anumit defect genetic (genom defectiv) și consecința lui – incapacitatea de sinteză a acestei proteine; v. PROTEINA FtsZ.

proteina-precursor a amiloidului (sin. glicoproteina amiloidogenă sau proteina A4; *E. Amyloid Precursor Protein: APP*) – proteină din care derivă AMILOIDUL β ($A\beta$), depus sub formă de „plăci senile” de material insolubil inert în creier, în afara neuronilor (dar care determină degenerescența acestora), la persoane cu MALADIA ALZHEIMER. APP este o PROTEINĂ MEMBRANARĂ DE TIP I (traversează o singură dată membrana celulară), translocată în RETICULUL ENDOPLASMIC în timp ce este tradusă (*cotranslationally*) și modificată post-traducere prin GLICOZILARE. O varietate de clivări proteolitice catalizate de SECRETAZE, generează o mulțime de peptide mici. Astfel, secretaza α determină eliberarea în lumenul reticulului endoplasmic și/sau în spațiul extracelular a unui fragment N-terminal, mare, solubil (*large soluble ectodomain fragment*), numit sAPP α ; în membrană rămâne fragmentul C-terminal neamiloidogen (C83), format din 83 de aminoacizi, care la rândul său poate fi clivat de secretaza γ (la nivelul capătului C-terminal al $A\beta$) rezultând peptidul P3 neamiloidogen și un alt peptid mai mare (*APP IntraCellular Domain: AICD*). Alternativ, APP poate fi clivat de secretaza β (la nivelul capătului N-terminal al $A\beta$) într-un fragment mare, solubil (sAPP β) și fragmentul C99, amiloidogen, fixat în membrană; în continuare, C99 este clivat de secretaza γ (la nivelul capătului C-terminal al $A\beta$) în peptidul $A\beta$ și peptidul AICD (Thathiah și De Strooper, 2011; Woo și colab., 2011); v. AMILOID β ; MALADIA ALZHEIMER; SECRETAZE.

proteina Q – v. FACTORUL Q.

proteina rho – v. FACTORUL Q.

proteina Tsx – proteină din membrana externă la *ESCHERICHIA COLI* codificată de gena *tsx*. Formează canale transmembranare prin care celula înglobează glicina, serina, fenilalanina și nucleozidele. Receptor pentru bacteriofagii T6 și colicinele K, 5 și 10.

proteina xis (sin. excizionază) – proteină (72 de aminoacizi; 8,6 kDa), produs al genei *xis* de la bacteriofagul λ ; rol major în inducția litică a profagului, când acțiunea REPRESORULUI încetează și gena respectivă devine funcțională. După excizie, profagul trece în stare autonomă, de genom vegetativ, care se replică sub controlul

propriilor sale funcții. Acțiunea excizionazei poate fi precisă sau eronată (în care caz, genomul fagic se desprinde împreună cu gene cromosomale bacteriene); v. EXCIZIONAZĂ; BACTERIOFAG TRANSDUCTOR.

proteinaza K (sin. endopeptidaza K) – proteinaza alcalină K este o serin-proteinază (EC 3.4.21.64) produsă de fungi (*Tritirachium album*) care catalizează hidroliza diferitelor proteine și a keratinei. Are 279 de aminoacizi (28,88 kDa).

proteinaze (sin. proteaze) – denumire generică pentru enzime care hidrolizează legăturile peptidice interne din proteine și peptide. În general sunt nespecifice, deși există și enzime mai specifice care clivează anumite proteine la unul sau mai multe situsuri predeterminate. Unele sunt enzime digestive (TRIPSINA, PEPSINA), altele au origine bacteriană (PRONAZA, SUBTILIZINA etc.), fungică (PROTEINAZA K) sau vegetală (PAPAINA). Nomenclatura modernă recomandă utilizarea unei terminologii care să reflecte funcția fiecărei proteinaze (pe lângă această denumire utilă din punct de vedere practic) sau alte detalii de structură: PROTEINAZE ACIDE (carboxil-proteinaze), SERIN-PROTEINAZE, METALO-PROTEINAZE, TIOL-PROTEINAZE etc. Proteinazele au un rol esențial în omorârea microorganismelor în fagocitoză, ca mecanism asociat răspunsului imun innăscut. Eliberate din fagocite ele produc leziuni tisulare. În cursul răspunsului imun mediat celular au rol important în producerea fragmentelor peptidice prin degradarea antigenelor proteice în CELULELE CARE „PREZINTĂ” ANTIGENELE. Proteinazele au o importantă utilizare în practică în: industria berii, panificație (degradarea glutenului din grâu), industria produselor lactate, sămăluire (îndepărtarea părului în industria tăbăcăriei), frăgezirea cărnii, recuperarea argintului de pe filmele fotografice uzate etc.

proteinaze acide – denumirea inițială a grupului **aspartic-endopeptidazelor** (enzime proteolitice din sub-subclasa EC 3.4.23), active la pH 2-5; inactivate la pH 6. Sunt de două tipuri: tipul PEPSINĂ produs de *ASPERGILLUS* spp. și tipul RENINĂ produs de *Mucor* spp. În industrie sunt folosite tulpini fungice selecționate de la *Aspergillus niger*, *A. oryzae*, *A. terricola*, *Rhizopus oligosporus*, *Penicillium duponti*, *Mucor dispersus*, *M. pusillus*. Produse și de unele bacterii (*Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *B. polymyxa*). Tipurile cele mai utilizate sunt aspergillo-peptidaza, carboxi-peptidaza acidă și proteinazele acide care coagulează laptele; v. CATEPSINE.

proteinaze IgA1 (E. *IgA-specific serine endopeptidases*) – enzime (serin-proteinaze) bacteriene extracelulare, dependente de Mg^{2+} , active la suprafața mucoaselor. Produse de bacterii patogene (*Neisseria gonorrhoeae*, *N. meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Bacteroides melaninogenicus* etc.). Clivează IgA1 prezentă în secrețiile externe, nu și IgA2. Au o înaltă specificitate de substrat, care ar depinde de combinarea cu o dextranucrază. Acționează prin clivarea unei singure legături peptidice din regiunea „balama” a catenei Hα1, în poziții caracteristice: 227-228 (Pro-Thr) la *S. pneumoniae*, 235-236 (Pro-Thr) la *N. gonorrhoeae* etc. După clivare, IgA1 pierde capacitatea de a aglutina bacteriile respective. Existența lor aproape exclusiv la bacterii care produc infecții la om, prezența în secrețiile infectate și specificitatea de substrat pentru IgA1, permit ipoteza participării în patogenizarea infecțiilor respective, ca un factor de virulență ce favorizează invazia gazdei.

proteină-canal (E. *channel protein*) – proteine multimerice transmembranare care formează, prin interacțiunile dintre subunitățile lor, canale hidrofile ce permit trecerea diferitelor substanțe (soluți) fără modificări majore în conformația lor. Sunt de trei tipuri: PORINE, CANALE IONICE și AQUAPORINE (transportul rapid al apei). Unele, cum sunt porii din membrana externă a bacteriilor Gram-negative formați din proteine transmembranare (porine), sunt mari și nespecifice; permit difuziunea transmembranară a soluțiilor hidrofile cu greutatea moleculară până la 600 Da. Cele mai multe proteine-canal sunt mici, foarte selective și se numesc CANALE IONICE, fiind implicate în transportul rapid al ionilor specifici (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- ; 1-10 milioane ioni/secundă). Unele transportă un singur ion. Selectivitatea poate depinde de prezența unor situsuri specifice de legare a ionilor sau de un centru „strangulat”, care funcționează ca filtru de mărime. Cele mai multe canale ionice sunt „controlate”, în sensul că pot fi deschise sau închise (*gated*) prin modificări conformaționale ale proteinelor-canal ce reglează fluxul ionilor, și supuse unei reglări pe termen lung ca răspuns la stimuli externi (hormoni). Trei tipuri de stimuli externi controlează deschiderea și închiderea canalelor în celulele animale: 1) modificările potențialului de membrană (*voltage-gated channels*); 2) legarea unor substanțe specifice de proteina-canal (*ligand-gated channels*); 3) acțiunea unor forțe mecanice asupra membranei (*mechanosensitive channels*).

proteină de fuziune – (*genet. molec.*) proteină hibridă (himeră) rezultată din traducerea unei gene hibrid obținută prin unirea (recombinarea) secvențelor provenite de la două sau mai multe gene diferite. Întrucât informația genetică este înscrisă în același cadru de citire, genele fuzionate sunt citite ca una singură, rezultând o proteină mare care include toată informația respectivă. Proteinele de fuziune sunt folosite pentru producerea a două activități diferite de către o singură moleculă: informația este fizic linkată pentru clonarea genelor respective urmată de separarea ulterioară a polipeptidului de interes sau pentru a adăuga un marker de afinitate unei proteine.

proteină de matrice – v. PROTEINĂ MATRICIALĂ.

proteină de recunoaștere a peptidoglicanului – (*imunol.*) proteină prezentă la unele nevertebrate și la cele mai multe vertebrate. Aparține mecanismelor imunității înăscute.

proteină-fermoar (*G. Reissverschluss-protein*; Sengbusch, 1979) – proteină enzimatică având funcția de helicază, izolată din celulele de *ESCHERICHIA COLI* infectate cu bacteriofagul T4. Stabilizează cele două catene ale ADN, având rol în replicarea și recombinația genetică.

proteină globulară – proteină care adoptă o morfologie compactă. Termenul este aplicat, în general, proteinelor libere în soluție, dar și celor pliate compact în membrane.

proteină infecțioasă (sin. prion) – agent infecțios neconvențional, patogen pentru om și animale, deoarece este singurul tip de agent infecțios lipsit de ADN sau ARN; v. PRION

proteină matricială (sin proteină de matrice; *E. matrix protein*) – 1. proteină prezentă la *Orthomixovirus* și *Paramyxovirus*, precum și la *Rhabdovirus*, între membrana virală și nucleocapsidă; 2. proteină în membrana externă a bacteriilor Gram-negative.

proteină membranară de tip I (*E. type I membrane protein*) – proteină având un singur domeniu transmembranar și o extremitate carboxil-terminală orientată spre citoplasmă și cealaltă, amino-terminală, spre compartimentele lumenului membranar sau în direcție extracelulară; v. PROTEINĂ MEMBRANARĂ DE TIP II.

proteină membranară de tip II – proteină cu un singur domeniu transmembranar, având o topologie opusă celei a proteinelor membranare de tip I (de exemplu, extremitatea amino-terminală orientată spre citoplasmă); v. PROTEINĂ MEMBRANARĂ DE TIP I.

proteină monomeră – proteină constituită dintr-un singur polipeptid; devine funcțională

când adoptă forma finală ca o consecință a unui proces de pliere și răsucire ce se realizează spontan pe măsură ce catena este sintetizată.

proteină multifuncțională – proteină care acumulează două sau mai multe funcții independente, decelabile ca atare, determinate de regiuni separate ale catenei polipeptidice. De exemplu, proteina multifuncțională implicată în sinteza purinelor având funcția de fosforibozil-aminoimidazol-succinocarboxamid-sintază și fosforibozil-aminoimidazol-carboxilază.

proteină multimeră – proteină alcătuită din două sau mai multe subunități polipeptidice. Poate fi homomeră, dacă este formată din subunități identice sau heteromeră (formată din două sau mai multe tipuri de polipeptide diferite).

proteină-pilot – 1. proteină care facilitează transferul ADN de la celula bacteriană donatoare la celula receptoare în cursul conjugării; 2. proteină virală necesară pentru absorbția și transferul transmembranar al genomului fagic. În cazul bacteriofagului filamentos M13, care este asamblat la nivelul membranei plasmatică, proteina-pilot conduce și transferul transmembranar asociat cu eliberarea bacteriofagului (nelitic).

proteină recombinată – (*biol. molec.*) proteină codificată de o genă funcțională rezultată prin fuziunea a două secvențe cu origini diferite, prin tehnici de inginerie genetică.

proteină-start – proteină implicată exclusiv în declanșarea ciclului celular de diviziune la eucariote. De exemplu, proteina Cdc10 descrisă la *Schizosaccharomyces pombe* (alcătuită din 767 de aminoacizi; 85,42 kDa) sau omoloaga sa de la *Saccharomyces cerevisiae*. Proteinele-start reglează transcrierea unor gene care codifică un component al START-KINAZEI. Momentul în care celulele levurilor care cresc în faza G₁ tardiv sunt irevocabil angajate să intre în faza S și să parcurgă ciclul celular este numit „start”; v. START-KINAZA.

proteine – grup mare heterogen de macromolecule, polimeri lineari alcătuiți din cei 20 de aminoacizi naturali, reușiți covalent prin LEGĂTURI PEPTIDICE în secvențe specifice codificate de informația genetică. Adăugarea fiecărui aminoacid (la nivelul ribosomilor) se realizează printr-o reacție de condensare a grupării carboxil a unui aminoacid (aa) cu gruparea amino a următorului aa, cu eliberarea unei molecule de apă. Sinteza catenei are o anumită orientare intrinsecă prin faptul că proteinele au totdeauna o grupare amino la

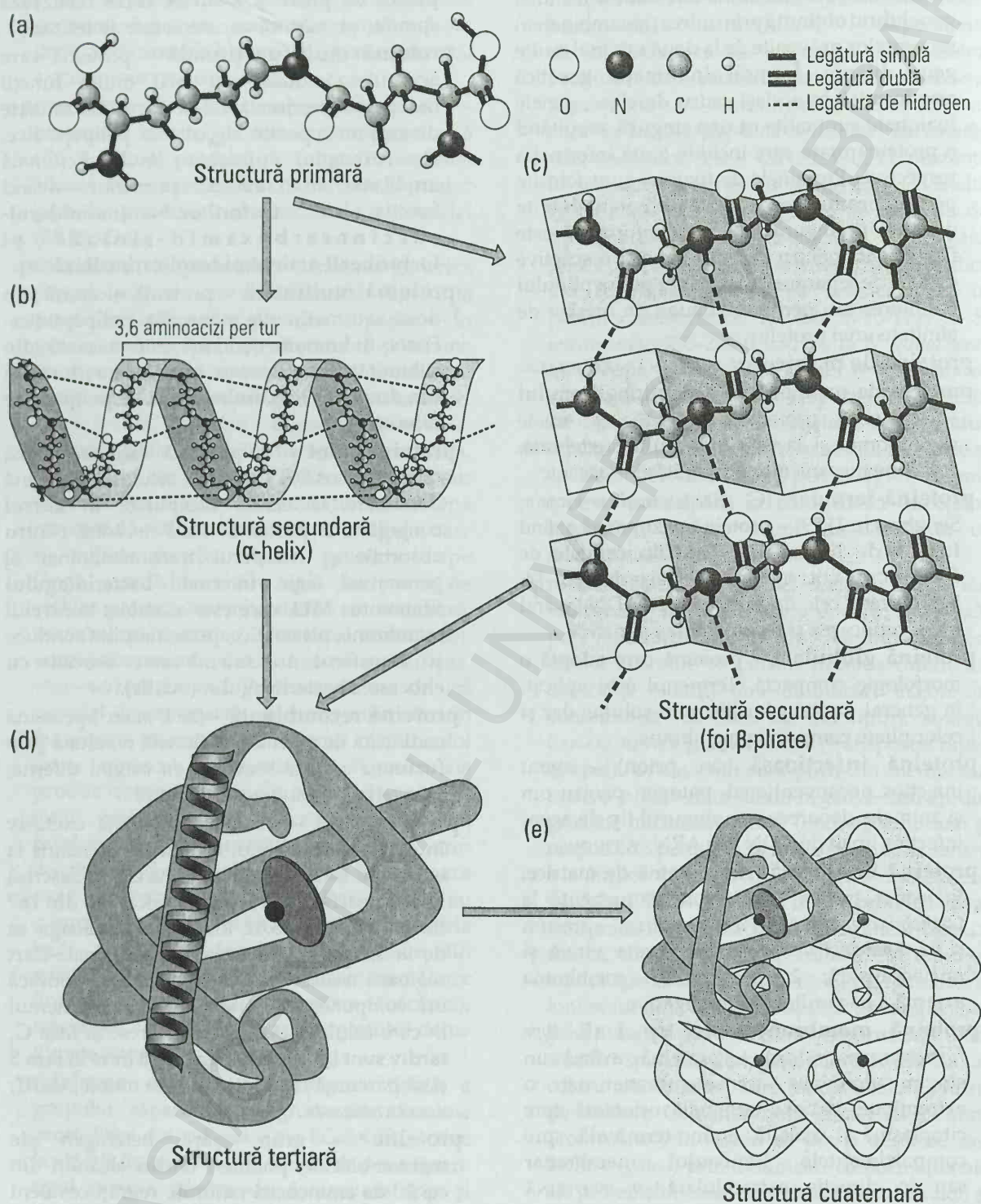


Fig. P34. Reprezentare schematică a structurilor primară, secundară, terțiară și cuaternară ale proteinelor. Structura primară a unei proteine constă din secvența aminoacizilor legați prin legături peptidice. Polipeptidul rezultat poate adopta o structură secundară (conformația α -helicală sau conformația tip β -pliere). Conformația α -helicală (α -helix) și conformația tip β -pliere (foi β -pliate) depind de legăturile de hidrogen dintre grupările $>C=O$ și $>N-H$ (care constituie legătura peptidică) de-a lungul polipeptidului. Cele două tipuri de conformații sunt părți ale structurii terțiere a unui polipeptid pliat. Structura cuaternară se întâlnește numai în cazul proteinelor multimerice, de exemplu, hemoglobina.

una din extremități (N- sau amino-terminală) situată convențional la stânga, considerată ca aparținând primului aminoacid (aa_1) din proteina respectivă, și alta carboxil (C-terminală) situată la extremitatea opusă. Ambele grupări sunt legate de același atom de carbon numit **carbon α** . Toți aminoacizii care intră în structura proteinelor sunt α -aminoacizi. Produsul sintezei, în funcție de lungimea catenei, este: un **oligopeptid** (di-, tri-, tetra-... decapeptid), un **peptid** (<20-30 de aminoacizi) sau un **polipeptid** având peste câteva sute de aminoacizi. Termenul de proteină este atribuit polipeptidelor (sau complexului de polipeptide) cu structură tridimensională bine definită, care au dobândit o configurație unică, stabilă și sunt biologice active. Arhitectura spațială bine definită este determinată de modul în care atomii sau grupările de atomi sunt dispuse în spațiu. Proteinele prezintă patru nivele ierarhice de organizare. (fig. P34). **Structura primară** este reprezentată de ordinea specifică (secvența) a aminoacizilor în lanțul polipeptidic, controlată genetic, de la extremitatea N-terminală până la extremitatea C-terminală. **Structura secundară** rezultă din modul în care interacționează intracatenar moleculele de aminoacizi pentru a determina aranjamentul spațial, rezultat din plierea unor segmente localizate ale catenei peptidice. În funcție de secvența aminoacizilor pot apărea structuri α -helicale, de β -pliere (planuri pliate), structuri secundare în formă de U (*U-shape turn*) sau răsuciri aleatorii. **Structura terțiară** depinde aproape integral de interacțiunile dintre diferiții radicali (R) din structura aminoacizilor, indiferent de poziția lor pe catena polipeptidică, și are ca rezultat plierea și răsucirea polipeptidului pentru a dobândi conformația sa nativă ce reprezintă starea cea mai stabilă a unei secvențe de aminoacizi. Acest proces se realizează spontan, în cazul unor proteine, în timp ce pentru altele necesită chaperone moleculare. După ce a fost realizată, structura terțiară este stabilizată și menținută de legături disulfidice, legături de hidrogen, legături ionice și de interacțiuni van der Waals și interacțiuni hidrofobe. În cazul proteinelor mai mari de 15000 Da, catena polipeptidică este divizată în regiuni distincte, bine delimitate fizic, numite **DOMENII**, care în termeni funcționali pot corespunde anumitor activități ale proteinei localizate pe o mică regiune de-a lungul ei. Proteinele mari sunt mozaicuri de domenii care pot efectua diferite funcții. În anumite cazuri, domeniile pot prezenta regiuni mai mici numite **MOTIVE**. **Structura**

cuaternară este prezentă numai la proteinele multimerice (masa moleculară >50 kDa) și este rezultatul interacțiunii dintre subunități și al asamblării mai multor polipeptide. Proteinele pot fi **monomere** (alcătuite dintr-un singur polipeptid, ca ribonucleaza) sau **multimere** (două sau mai multe polipeptide). Acestea pot fi **homomere** (alcătuite din subunități identice) sau **heteromere** (hemoglobina este un tetramer, format din două catene α și două catene β). Pot forma complexe multiproteice, în care fiecare proteină este implicată secvențial într-un proces executat în mai multe etape. Se pot asocia cu componente neproteice de natură chimică foarte diferită, fixate prin legături covalente sau interacțiuni slabe de tip ionic, pentru a forma metaloproteine (componenta prostetică este un metal ca Fe, Cu, Zn, Co, Mg etc.), fosfoproteine, glicoproteine, lipoproteine, nucleoproteine sau cromoproteine. Unele proteine sunt **monofuncționale** (au un singur tip de activitate), altele sunt **bifuncționale**. Ca structură pot fi proteine **fibrilare** sau **globulare**. Proteinele ca grup îndeplinesc un spectru larg de activități care condiționează existența sistemelor biologice: 1) enzime, catalizatori esențiali ai diferitelor reacții chimice ale metabolismului; 2) rol structural (asigură forma celulelor și organitelor, rigiditatea diferitelor structuri); 3) rol de reglare, rol de sensor și de comutator al activității genelor, de control și modulator al diferitelor funcții celulare; 4) rol în transport și controlul fluxului de substanțe de la exterior în interiorul celular (transport transmembranar) și invers; 5) rol de semnalizator prin activitatea receptorilor de suprafață celulară, care transmit semnale intracelulare; 6) rol de hormon (insulina); 7) rol de moleculă-purtător (citocromi, hemoglobine); 8) rol de rezervă (cazeina din lapte; albumina din ou); 9) proteine-motor implicate în mobilitatea citosolului în celulă, în mobilitatea celulelor (cili și flageli), în contractilitate (actine, miozine, tubuline etc.); 10) rol în apărarea organismului (sistemul complement, anticorpi etc.) și în coagularea sângelui.

proteine activator (abrev. AP) – familie de proteine (AP-1, AP-2 etc.), cu rol de factori activatori ai transcrierii genetice. Includ, spre exemplu, proteina **jun**, produs al genei *c-jun*, care interacționează pe calea unui motiv structural de tip **LEUCINE-ZIPPER** cu proteina **Fos** (produs al genei *c-fos*), formând un dimer implicat în reglarea transcrierii mai multor gene importante în răspunsul imun (de exemplu, genele pentru **CITOKINE**).

proteine „albastre” (*E. blue proteins*) – proteine care conțin unul sau mai mulți ioni de cupru în moleculă și care atunci când leagă oxigenul molecular au o culoare albastră în soluție. Cu funcții diferite, prezente la bacterii (AMICIANINĂ, AZURINĂ, RUSTICIANINĂ), la fungi și plante (OXIDAZE „ALBASTRE”, de exemplu, LACCAZĂ, L-ascorbat-oxidază etc.), la alge și plante superioare (PLASTOCIANINĂ), la moluște (HEMOCIANINĂ) și la mamifere (CERULOPLASMINĂ). Unele au rol în transportul electronilor (cupredoxine).

proteine ancorate de lipide – a treia categorie de proteine membranare (pe lângă PROTEINELE MEMBRANARE INTEGRATE și PROTEINELE MEMBRANARE PERIFERICE), reprezentată de molecule de proteine hidrofili, dispuse pe suprafața externă a membranelor, fiind legate covalent de una sau mai multe molecule lipidice. Moleculele lipidice fac parte integrantă din stratul dublu-membranar, în timp ce proteinele sunt „ancorate” fără a fi inclavate.

proteine asociate cu microtubulii (*E. Microtubule-Associated Proteins: MAPs*) – grup de proteine accesorii care se leagă de MICROTUBULI modulând asamblarea, structura și funcția acestora. Pot reprezenta până la 10-15% din masa microtubulilor. Unele MAPs sunt prezente numai în anumite tipuri de celule. Cele mai cunoscute exemple de MAPs sunt: GTPaza activată de Mg^{2+} , DINEINA, diferite proteine *Tau* (implicate evident în asamblarea și/sau stabilitatea microtubulilor), MAP1 și MAP2 (proteine de masă moleculară mare prezente mai ales în celulele animalelor superioare), factorul de stabilitate la rece (*Cold Stability Factor: CSF*, prezent în neuronii de la mamifere, unde crește rezistența microtubulilor la temperaturi scăzute; legarea de microtubuli depinde de Ca^{2+}). Anumite MAPs se leagă la intervale regulate de microtubuli, formând proeminențe pe suprafața acestora, care interacționează cu alte filamente și structuri celulare. Stimulează asamblarea și cresc stabilitatea microtubulilor. Legându-se de extremitatea «+» (care crește) a acestora îi stabilizează împotriva dezamblării. Leagă microtubulii de alte structuri celulare.

proteine Bence-Jones – dimeri de CATENE L de imunoglobuline, produse uneori în exces de bolnavii de MIELOM MULTIPLU, împreună cu IMUNOGLOBULINELE DE MIELOM. Prezente în stare liberă în ser, se pot elimina prin rinichi în urină datorită dimensiunilor mici. Descrise inițial de Bence-Jones (1847). Un dimer are 214 aminoacizi și o secvență diferită de la un

bolnav la altul, în special în prima jumătate a catenei polipeptidice.

proteine cariofile (*E. karyophilic proteins*) – proteine ce poartă „semnale” ce le permit să se acumuleze în nucleu. „Semnalul” este reprezentat de o secvență peptidică specifică numită „semnal de localizare nucleară”.

proteine cationice – prezente în granulațiile azurofile ale leucocitelor polimorfonucleare neutrofile. Bogate în arginină sunt active la pH neutru. Afectează diviziunea microorganismelor: prin mărirea permeabilității, perturbă funcțiile membranei externe a peretelui celular. Exemple: fagocitina, leukina ș.a.

proteine Che – proteine membranare, codificate de genele *che*, descrise la *ESCHERICHIA COLI* cu rol în CHEMOTAXIE. De exemplu, proteinele *CheW*, *CheY*, *CheZ* sunt implicate în reglarea rotației flagelilor, în declanșarea semnalelor stop/start, în modificarea ritmului rostogolirilor în funcție de prezența ATRACTANȚILOR SAU REPELENȚILOR în mediu; V. FLAGEL DE TIP PROCARIOT; PROTEINE DE CHEMOTAXIE.

proteine Cry (*E. Cry proteins*) – v. CRY.

proteine de asamblare (sin. proteine de „cofraj”; proteine de construcție; proteine de eșafodaj; *E. scaffolding proteins*) – (*virol.*) asamblarea (încapsidarea) unor virusuri la sfârșitul replicării este în unele cazuri un proces complex care necesită o structură internă temporară în care ~200-300 de molecule de proteine speciale (pVI și pVIII în cazul adenovirusurilor sau proteinele de asamblare ale bacteriofagilor) joacă rolul de „cofraj” sau de schelă care favorizează trecerea de la stadiul de precapsidă (PRECAP) la cel de virion matur. Pe această structură „centrală” are loc reacția de polimerizare a proteinelor structurale ale bacteriofagilor T4 de la *ESCHERICHIA COLI*, permițând formarea primei structuri precapsidale cu formă de icosaedru sau icosaedru alungit (precap de tip I). Ea este absentă în particula virală infecțioasă fiind degradată la bacteriofagii λ și T4 sau eliminată și reciclată de celula infectată ca la bacteriofagul P22.

proteine de chemotaxie (sin. proteine transductor; proteine de chemotaxie acceptoare de metil; *E. Methyl-accepting Chemotaxis Proteins: MCPs*) – răspunsul chemotactic bacterian este rezultatul unei cascade de reacții de reglare în care un rol esențial au o serie de proteine-sensor care sesizează modificările (mai degrabă decât concentrațiile absolute) ale stimulilor chimici (ATRACTANȚI SAU REPELENȚI). Denumirea de proteine chemotactice acceptoare de metil

derivă de la faptul că pot fi alternativ metilate și/sau demetilate ca răspuns la concentrația de atranșanți sau repelenți și în funcție de aceasta determină sensul de rotație al flagelilor. Sunt proteine transmembranare care „simt”, fiecare, anumite substanțe. Proteina Tar de la *ESCHERICHIA COLI* poate decela atranșanți ca maltoza și aspartatul și repelenți ca unele metale grele (Co și Ni). Răspunsul chemotactic implică participarea unor proteine notate: CheA, CheB, CheZ, CheW, CheY. În mod normal, proteinele din această categorie sunt normal slab metilate de proteina CheR, obținând metilul de la o moleculă donor: S-adenozil-metionină. Gradul de metilare determină sensul rotației flagelului și direcția de deplasare a bacteriilor. Când concentrația atranșantului scade, proteina CheR (de demetilare) îndepărtează gruparea metil de la moleculele de chemotaxie și modifică structura lor secundară (favorizează frecvența „rostogolirilor” celulei bacteriene și îndepărtarea de zona lipsită de atranșant). Când concentrația atranșantului crește, modificarea este în sens invers (prelungeste deplasarea în linie dreaptă și apropierea de atranșant). Procesul este asociat cu intervenția mai multor proteine intermediare și cu o serie de fosforilări și defosforilări între proteinele Che și mecanismul de comutare al motorului rotativ; v. CHEMOTAXIE, CHEMOATTRANȘANT; PROTEINE DE CHEMOTAXIE ACCEPTOARE DE METIL.

proteine de chemotaxie acceptoare de metil

– v. PROTEINE DE CHEMOTAXIE.

proteine de „cofraj” – v. PROTEINE DE ASAMBLARE.

proteine de construcție – v. PROTEINE DE ASAMBLARE.

proteine de cuplare – (*genet. microorg.*) familie de proteine cu rol esențial în transferul de gene, asigurând sincronizarea formării perechilor de conjugare cu transferul de ADN și, probabil, cu „pomparea” acestuia în celulele receptoare. Deși au denumiri diferite în diferite sisteme, sunt asemănătoare familiei de proteine TraG de ATPaze și sunt asociate cu membrana citoplasmică.

proteine de derulare (sin. proteine de destabilizare a dublului-helix; derulaze; E. *unwinding proteins*) – denumire generică pentru proteinele care se leagă specific și destabilizează dublul-helix de ADN, în vederea replicării (de exemplu, PROTEINA GENEI 32 de la bacteriofag T4).

proteine de eșafodaj – v. PROTEINE DE ASAMBLARE.

proteine de fază acută (sin. proteină C-reactivă: CRP) – (*imunol.*) proteine termosensibile acide (118 kDa), cristalizabile, din familia

PENTRAXINELOR (alcătuite din cinci subunități globulare identice). Absente în mod normal din ser, sintetizate în fazele timpurii (acute) ale unor boli infecțioase, inflamații, leziuni tisulare, necroze, în hepatocite sub acțiunea stimulatorie a prostaglandinei E1 (IL-1 și IL-6) și a altor mediatori „de alarmă” de unde derivă și denumirea de **reacțanți de fază acută**. Se leagă de capsula de la pneumococ, de componentul C1q al sistemului complement activând calea clasică a acestuia; acționează ca opsonine prin interacțiune cu receptorii C1q ai fagocitelor. Prezente în infecții, inflamații, necroze (infarct miocardic), hepatopatii. Au un rol benefic pentru organism: măresc rezistența gazdei, stimulează răspunsul imun față de bacterii, minimizează leziunile tisulare, stimulează procesele reparatorii, în faza acută. Proteinele de fază acută includ, pe lângă proteina C-reactivă, fibrinogenul, alte proteine asociate cu coagularea, interferonii și componenți ai sistemului complement. Factor al răspunsului imun înăscut; v. PROTEINA C-REACTIVĂ; REACȚIA DE FAZĂ ACUTĂ.

proteine de „intrare” – (*virol.*) denumire generică pentru proteinele care mediază pătrunderea virionilor (cu înveliș extern – PEPLOS – sau fără) în celulele-gazdă. Sunt proteine de legare de suprafața celulei sau de altă natură, care contribuie la infectarea celulelor sensibile. SPICULELE virale sunt alcătuite din acest tip de proteine.

proteine de înveliș – (*virol.*) uzual glicoproteine, componente structurale ale învelișurilor virale. Cea de la virusul imunodeficienței umane dobândite (SIDA) de tip I are 855 de aminoacizi (97,33 kDa) dintre care aminoacizii 1-29 formează peptidul semnal, 30-509 glicoproteina gp120 extramembranară cu mare capacitate de variație antigenică, iar domeniul 510-855 glicoproteina transmembranară (gp41).

proteine de legare (E. *binding proteins*) –

1. denumire generică pentru diferite proteine care se leagă mai mult sau mai puțin specific de alte molecule;
2. proteine solubile prezente în SPAȚIUL PERIPLASMIC al bacteriilor Gram-negative, implicate în sistemele de transport dependente de proteine de legare. Unele au și funcția de CHEMORECEPTORI;
3. proteine lumenale specifice reticulului endoplasmic din familia proteinelor de șoc termic cu M_r 70000 (HSP70), modele de chaperone moleculare. Recunosc și se leagă de proteinele pliate greșit; de asemenea, recunosc subunitățile proteice încă neasamblate în complexe oligomerice și favorizează pliarea corectă a acestora. Energia necesară este

furnizată prin hidroliza ATP la ADP și fosfat anorganic.

proteine de legare de ADN – 1. denumire generică pentru proteinele neenzimatică care leagă ADN monocatenar sau dublu-catenar (de exemplu, proteina-represor); 2. proteine de legare de ADN m.c. (*Single Strand Binding Proteins*: SSBPs), prezente la bacterii și în mitocondrii; leagă cu afinitate mai mare ADN m.c. decât ADN d.c. Implicate în replicarea, recombinația și reparația ADN. Descrise inițial la bacteriofagul T4 și la *ESCHERICHIA COLI*. Se leagă ferm de ADN m.c. generat prin derularea ADN d.c. de către o HELICAZĂ (derulază) și stabilizează molecula monocatenară într-o poziție adecvată pentru a servi ca matriță pentru replicare, împiedicând renaturarea și formarea de legături de hidrogen intracatenare.

proteine de legare a penicilinei (E. *Penicillin-Binding Proteins*: PBPs) – grup de proteine localizate predominant în membrana plasmatică a bacteriilor Gram-pozitive și Gram-negative având proprietatea de a lega covalent penicilinele și alte antibiotice β-lactamice. Celulele bacteriene conțin între trei și opt PBPs diferite, notate cu simbolul P, urmat de o cifră arabă (P-1, P-2 ș.a.m.d.). Ele au afinități diferite de legare a penicilinelor. Au fost descrise două categorii: 1) **proteinele de legare cu masă moleculară mică** (40-60 kDa) având *in vitro* rol de CARBOXILAZE și/sau TRANSPEPTIDAZE, catalizează *in vivo* formarea legăturilor de interconectare a componentilor PEPTIDOGLICANULUI, asigurând rezistența acestuia; 2) **proteinele de legare cu masă moleculară mare** (60-140 kDa) sensibile la peniciline și ciclosporine au rol în inserția componentilor nou sintetizați și în formarea septului transversal. PBPs de la *ESCHERICHIA COLI* au activitate de TRANSGLICILAZE și/sau TRANSPEPTIDAZE, determinând încorporarea peptidoglicanului în peretele celular și creșterea acestuia. În ansamblu, PBPs catalizează ultimele etape în sinteza peretelui celular: inserția componentilor nou-sintetizați, interconectarea lor prin reacții esențiale de TRANSPEPTIDARE, determinarea formei, alungirea celulei, formarea septurilor de diviziune. Penicilinele și alte antibiotice β-lactamice pot inactiva PBPs prin acilarea situsului lor catalitic. Acestea nu mai pot efectua reacții de transpeptidare, dar sinteza peptidoglicanului continuă formând un perete lax, neinterconectat, lipsit de rezistență, autodegradabil: diferențele dintre presiunea osmotică internă a celulei și cea externă determină liza celulei.

proteine de legare de secvența TATA (E. *TATA box-Binding Proteins*: TBP) – proteine descrise ca factori esențiali de transcriere pentru ARN polimerazele I, II și III. Se combină cu un număr variabil de proteine adiționale pentru a forma factorul de transcriere TFIID. În prezent, s-a demonstrat că se pot lega și de regiuni promotor lipsite de secvențe TATA, în care caz specificitatea de legare ar putea fi determinată de interacțiunea cu proteinele asociate. Absente la bacterii; prezente la Archaea și la eucariote, la care secvența aminoacizilor este asemănătoare, ceea ce sugerează că microorganismele arheane ar fi mai înrudite cu eucariotele decât cu bacteriile. Rol esențial în transcrierea genetică prin legarea ARN polimerazei de ADN și de secvențe-țintă pentru reglarea transcrierii.

proteine de „lux” (E. *luxury proteins*) – termenul definește proteinele produse în mod specific pentru funcții particulare ale unor celule diferențiate. Spre deosebire de GENELE DE „MENAJ” nu sunt necesare activităților esențiale pentru menținerea celulelor.

proteine de membrană – V. PROTEINE MEMBRANARE.

proteine de „menaj” (E. *house keeping proteins*) – seturi de proteine, codificate de GENELE DE „MENAJ”, produse constitutiv în toate celulele, având funcția esențială de a asigura existența unei celule sau a diferitelor populații de celule din organism prin menținerea activităților fundamentale ale acestora (sinteza și prelucrarea ADN, ARN, a proteinelor, activitatea căilor metabolice esențiale pentru viață).

proteine de nucleare (E. *ice nucleating proteins*) – 1. proteine sintetizate de bacteriile epifite *Pseudomonas syringae* var. *syringae* și *Erwinia herbicola*. Depuse pe suprafața frunzelor, inițiază formarea cristalelor de gheață toamna, odată cu răcirea vremii, producând leziuni foliare și pagube imense plantațiilor de citrice. Bacteriile mutante prin deleție (*ice-minus*) obținute prin tehnici de inginerie genetică (din care gena pentru proteina de îngheț a fost îndepărtată), dispersate în natură, competiționează cu tulpinile sălbatice active (*ice-plus*), le domină numeric și le împiedică să formeze cristale de gheață; 2. tulpinile sălbatice (*ice-plus*), modificate prin tehnici de inginerie genetică pentru a produce mari cantități de proteine pentru îngheț (prin legarea unor promotori foarte activi), pot fi folosite pentru a favoriza formarea și prelungirea duratei de menținere a zăpezii pe pârtiile artificiale de schi.

proteine de secreție (E. *secretory proteins*) – proteine destinate exportului pentru a fi

active în afara celulelor, în spațiul periplasmic și extracelular la procariote sau ca enzime de digestie la eucariote. Sunt în general glicoproteine produse ca și proteinele membranare la nivelul ribosomilor atașați de RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS (RER), spre deosebire de proteinele active intracelular sintetizate pe ribosomii liberi. Sunt sintetizate având un peptid suplimentar N-terminal – SECVENȚA SEMNAL – ce conține 15-20 de aminoacizi predominant hidrofobi care permit enzimelor să treacă prin dublul-strat lipidic hidrofof. Adesea ribosomii sunt legați de membrana plasmatică, în așa fel încât secreția se poate face simultan cu sinteza. După trecerea la exteriorul celulei o peptidază elimină secvența semnal în cadrul modificărilor consecutive traducerii. Un rol asemănător au veziculele de secreție: proteinele sintetizate la nivelul RER sunt transferate și prelucrate în complexul Golgi, repartizate în vezicule de secreție, care ajunse pe fața internă a membranei plasmatice fuzionează cu aceasta, eliberând conținutul la exteriorul celulei.

proteine destabilizatoare ale helixului (E. *Helix-Destabilizing Proteins*: HDPs; *Single-Strand Binding Proteins*: SSBPs) – categorie de proteine neenzimatică, care se leagă specific preferențial de ADN m.c. determinând o serie de efecte ca: induc o conformație a ADN m.c. optimă pentru a potența stabilizarea, protecția și funcția sa de matriță în replicare; protejează de acțiunea nucleazelor; împiedică refacerea moleculei de ADN d.c.; mențin stabilitatea ADN m.c. expunând bazele și făcându-le mai accesibile formării de perechi de baze în cursul replicării. Interacționează cu alte proteine (enzime) potențând unele procese în care sunt implicate aceste proteine și ADN m.c.. Implicate și în procesele de recombinare și reparatorii. Includ proteina I de la *ESCHERICHIA COLI*, proteina gp32 de la bacteriofagul T4, unele proteine codificate de plasmidele F etc.

proteine de stres – grup de proteine prezente la procariote și la eucariote, induse tranzitoriu de unele condiții neobișnuite de mediu (creștere bruscă de temperatură, UV, stres chimic, alcool, infecții virale sau bacteriene). Unele sunt produse constitutiv. Termenul de proteine de stres este preferabil la eucariote celui de proteine de șoc termic, deoarece formarea lor este stimulată și de alte tipuri de stres; v. PROTEINE DE ȘOC TERMIC.

proteine de șoc termic (E. *Heat-Shock Proteins*: HSPs) – 1. grup de proteine de stres, prezente la procariote și eucariote (levuri, plante, animale),

induse în celule ca răspuns la ridicarea bruscă de temperatură (40-46°C). La *ESCHERICHIA COLI* au fost descrise 17 tipuri diferite, care apar la 5-10 min. după ridicarea rapidă de temperatură la 46°C, fiind sintetizate masiv (10% din proteinele totale) în dauna celor normale. Sinteza este controlată de un REGON compus din mai mulți OPERONI. Cele mai studiate sunt GroEL și GroEs. Servesc pentru a stabiliza conformația anormală a proteinelor (rol în plierea și depierea, în asamblarea complexelor oligomere), rol de CHAPERONINE sau de enzime de reparare a structurilor de gradele III și IV, modificate de încălzire (GroEL). Hsp70 (71 kDa), membră a familiei proteinelor de șoc termic 70K, prezentă în cantitate mare în citoplasma celulelor eucariote, are activitate ATPazică și este implicată în „dezasamblarea” dependentă de ATP a VEZICULELOR acoperite (tapetate) cu CLATRINĂ; această proteină (*uncoating ATPase*), prezentă în exces considerabil față de clatrină, se leagă de capătul C-terminal al catenelor polipeptidice grele (H) ale trischelionului de clatrină; 2. pentru supraviețuirea la temperaturi scăzute, bacteriile au adoptat strategii diferite. Astfel, bacteria *Deinococcus radiodurans* „relipește” molecula de ADN fragmentată de temperaturile foarte scăzute, ceea ce îi permite să reziste la -45°C. La *E. coli*, strategia constă în prevenire. Când temperatura scade sub 20°C, creșterea încetează și se declanșează exprimarea a nouă gene implicate în rezistența la frig. Proteinele codificate fac parte din familia chaperonelor, sunt denumite *Cold-shock proteins* (Csp) și se leagă de ADN și ARN facilitând transcrierea și, respectiv traducerea. Cea mai abundentă Csp la *E. coli*, este CspA care reprezintă circa 2% din totalul proteinelor prezente la temperaturi scăzute; la 37°C, CspA este instabilă și se degradează. ARNm pentru CspA se stabilizează atunci când temperatura scade sub 20°C, prin expunerea unei regiuni de 160 de nucleotide de la extremitatea 5' (UTR); această regiune care nu se traduce, dar este foarte importantă pentru atașarea de ribozomi, la 37°C rămâne mascată. Practic, molecula de ARNm pentru CspA acționează ca un senzor termic care permite menținerea sintezei de proteine în *E. coli* la temperaturi scăzute.

proteine de transfer al fosfolipidelor (E. *phospholipid exchange proteins*) – mecanism intracelular de transfer sau de schimb al fosfolipidelor de la membranele reticulului endoplasmic la alte membrane celulare (mitocondriale, cloroplastice sau chiar la membrana plasmatică) realizat de proteine

prezente în citosol. Fiecare proteină de transfer recunoaște un anumit tip specific de fosfolipide, îl îndepărtează de la o membrană și îl transportă prin citosol la o alta.

proteine de transport – clasă de proteine transmembranare care permit transportul, adesea specific, al unei anumite molecule sau câtorva molecule strâns înrudite, prin membrana citoplasmică, mai repede decât ar fi posibil prin difuziune. Cele mai multe au nevoie de consum de energie pentru transportul activ (sunt ATPaze de transport). Sinteza proteinelor de transport este reglată de celulă în așa fel încât setul de transportatori prezent în membrană este în funcție de natura nutrienților din mediu și de concentrația lor: transportul unor nutrienți este realizat de un anumit transportator, când sunt în concentrații mari, și de altul diferit și cu afinitate mare de legare, când concentrația lor este mică. La procariote există cel puțin trei sisteme de transport prin membrană: 1) **transportul simplu**, stimulat de energia furnizată de FORȚA PROTON-MOTRICE; 2) **translocația de grup** asociată cu modificarea chimică a substanței transportate (SISTEMUL FOSFOTRANSFERAZEI); 3) **sistemul ABC**, în care sunt implicate proteinele periplasmice și energia din ATP.

proteine Fe-S (proteine cu fier nonhem; *E. iron-sulfur proteins*) – categorie de proteine cu rol important în lanțul de respirație celulară, datorită funcției lor de transportori de electroni cu potențial redox scăzut ($E^0 \approx 0,41 \text{ V}$). Sunt proteine cu masă moleculară relativ mică (6 kDa), care conțin doi sau mai mulți atomi de Fe (nonhem) legați între ei printr-un număr egal de atomi de sulf (**sulf acidolabil**). Cel mai frecvent au aranjamentul: $\text{Fe}_2\text{-S}_2$, $\text{Fe}_4\text{-S}_4$ sau $\text{Fe}_8\text{-S}_8$. Întregul set de atomi de Fe și S formează unul sau mai multe situsuri active („clustere Fe-S”) legate de proteină prin intermediul catenelor laterale ale unor cisteine. Complexul Fe-S al ferredoxinei, cea mai comună proteină Fe-S din sistemele biologice, are structura Fe_2S_2 cu o configurație spațială în formă de cub. Potențialul de reducere al proteinelor Fe-S variază în limite largi, în funcție de numărul atomilor de Fe și S prezenți și de modul în care atomii de Fe centrali sunt atașați de proteine. De aceea, ele pot servi în diferite puncte ale lanțului transportor de electroni. Ca și citocromii, proteinele FeS transportă numai electroni, nu și protoni (H^+).

proteine fibrilare – alcătuite din catene polipeptidice individuale lungi, fibrilare, capabile de agregare în fibre sau filamente,

unite lateral prin legături încrucișate pentru a forma o structură stabilă. Au, în general, masă mare și structură repetitivă foarte ordonată. Structura secundară poate fi, după caz: α -helicală, planuri pliate (β -pliere) și triplu-helicală. Exemple: FIBROINA (mătase), α - și β -KERATINA (păr, lână) COLAGEN (piele, tendoane), ELASTINA (ligamente, vase de sânge). Secvența aminoacizilor favorizează un anumit tip de structură secundară care le conferă rezistență mecanică, elasticitate și activități fiziologice (contractia musculară) și insolubilitate în apă. Rol structural.

proteine hibride – complexe proteice multimerice mitocondriale, care conțin polipeptide codificate de ADNmt și subunități codificate de genomul nuclear.

proteine himere – proteine recombinate rezultate prin traducerea informației genetice de la o moleculă de ADN, ce conține gene provenite de la două specii diferite; v. PROTEINĂ RECOMBINATĂ.

proteine H-NS – familie de proteine bacteriene izolate din extractele Subunităților Native ribosomale 30S, cu rol de legare a ADN și funcție probabilă de reglare a transcrierii genetice. Ar putea fi echivalente histonelor din cromatina eucariotelor. Cele de la *ESCHERICHIA COLI* sunt proteine dimere având 136 de aminoacizi (15,39 kDa).

proteine membranare – modelul de structură a biomembranelor (Singer și Nicolson, 1972) propune o arhitectură moleculară care satisface exigențele termodinamice și explică proprietățile generale ale acestora: fosfolipidele formează un film fluid, discontinuu, în care „plutesc” proteinele globulare, în timp ce glucidele interacționează fie cu unele, fie cu altele. Proteinele aderă fie pe suprafața internă (endoplasmică) a membranelor, fie pe cea externă (exoplasmică). Ele diferă în afinitatea lor față de interiorul hidrofob al membranei plasmatice și ca atare în gradul în care interacționează cu stratul dublu-lipidic (în funcție de acesta depinde ușurința/dificultatea de a le izola). Au fost descrise trei categorii: 1) **PROTEINE MEMBRANARE INTEGRATE** (proteine membranare intrinsece; *proteine transmembranare; integral membrane proteins*); inserția acestora în stratul dublu-lipidic implică prezența în structura proteinei a unui **domeniu hidrofob** de fixare; 2) **PROTEINE MEMBRANARE PERIFERICE** (proteine membranare extrinsece; *peripheral membrane proteins*); 3) **PROTEINE MEMBRANARE ANCORATE DE LIPIDE**. Raportul proteine/lipide este variabil în funcție

de natura celulelor. Proteinele au orientare asimetrică în raport cu stratul dublu-lipidic, în care la rândul lor, cele mai multe lipide sunt de asemenea distribuite asimetric în cele două monostraturi. Multe sunt glicozilate fie prin legarea unei componente glucidice (GALACTOZĂ, MANOZĂ, N-ACETILGLUCOZAMINĂ și ACID SIALIC), fie de atomul de azot al grupării amino din asparagină (N-glicozilare), fie de atomul de oxigen al grupării hidroxil din serină sau treonină (O-glicozilare). **Funcțiile proteinelor membranare:** 1) enzime; 2) proteine transportoare de electroni; 3) proteine de transport (pentru glucide, aminoacizi etc.); 4) proteine „canal” care creează căi de tranzit hidrofile prin membrane hidrofobe; 5) ATPaze de transport; 6) receptori pentru recunoașterea și medierea unor semnale chimice. În plus, pot participa în procese de preluare sau secreție a diferitelor substanțe prin endocitoză și exocitoză, au rol în asigurarea unor structuri, a unor pori și în stabilizarea și formarea unei rețele citoscheletale situată sub membrana plasmatică pe care aceasta se sprijină. Asigură formarea unor legături între membrana plasmatică și matricea extracelulară localizată în afara celulei. Proteinele periferice sunt asociate lax cu filamentele citoscheletale pe fața citosolică a membranei asigurând un anumit suport acesteia și participând în comunicarea dintre celulă și exterior. Proteinele de pe suprafața externă și domeniile exoplasmice ale proteinelor integrate sunt atașate de componenți ai matricei extracelulare sau ai peretelui celular la bacterii și la plante.

proteine membranare ancorate de lipide

– tip particular de proteine membranare situate pe una din suprafețele dublului-strat fosfolipidic, citosolică sau exoplasmică, ancorate prin legarea covalentă de moleculele lipidice. Cele situate pe suprafața internă a membranei plasmatice sunt ancorate fie de un acid gras, fie de o grupare prenil derivată de la izopren. **Proteinele ancorate de un acid gras** sunt sintetizate în citosol și legate covalent de un acid gras saturat (acidul miristic cu 14 atomi de carbon sau acidul palmitic cu 16 atomi de carbon). **Proteinele membranare prenilate** sunt sintetizate, de asemenea, în citosol ca proteine solubile și sunt modificate prin adăugarea unei grupări prenil (o grupare farnesil cu 15 atomi de carbon sau geranil-geranil cu 20 de atomi de carbon), care sunt inserate în dublul-strat lipidic. **Proteinele ancorate pe suprafața externă** a membranei plasmatice sunt legate covalent

de glicozil-fosfatidilinozitol (GPI), glicolipid prezent pe suprafața externă a acesteia care le servește ca „ancoră”.

proteine membranare integrate

(proteine membranare intrinsece; proteine transmembranare; E. *integral membrane proteins*) – proteine care fac parte integrantă din membrana celulară, fiind legate strâns prin interacțiuni hidrofobe, asociate cu lipidele în grosimea membranei. Aproape totdeauna total insolubile în apă. Pot fi dizolvate uneori cu solvenți organici (alcool, acetonă etc.), miscibile cu apa sau dispersate în soluții tampon prin acțiunea detergenților. Unele traversează complet membrana și proemină pe ambele suprafețe ale acesteia, altele pot fi expuse fie numai pe suprafața internă (citoplasmatică), fie pe suprafața externă (**proteine monotopice**). Proteinele integrate conțin domenii α -helicale pliate care traversează membrana, inclavate prin interacțiuni hidrofobe cu lipidele specifice și probabil prin interacțiuni ionice cu grupările polare ale fosfolipidelor. O proteină membranară integrată este caracterizată și prin **TOPOLOGIE**, care se referă la de câte ori catena sa polipeptidică traversează membrana și la orientarea acestor „segmente” cu structură de helice α în stratul dublu-lipidic. Segmentele care traversează stratul dublu-lipidic sunt, de fapt, secvențe de ancorare; au mai fost numite și **secvențe topogenice**. Astfel, există patru **clase topologice** de proteine integrate numerotate cu cifre romane de la I la IV. Clasele I-III cuprind proteinele integrate a căror catenă polipeptidică traversează o singură dată membrana. Din clasa I fac parte proteinele integrate cu o secvență semnal eliminată de peptidaza-semnal din reticulul endoplasmic rugos (RER), care au capătul N-terminal pe fața exoplasmică a membranei (în lumenul RER, lumenul complexului Golgi sau spațiul extracelular) și capătul C-terminal în citoplasmă (de exemplu: glicoforinele, receptorul pentru LDL – *low density lipoprotein*, proteina HA, hemaglutinină, din învelișul lipidic al virusului gripei, receptorul pentru insulină, receptorul pentru hormonul de creștere). În acest caz, după ce complexul ribozom-catenă polipeptidică în creștere se asociază cu **TRANSLOCONUL** din membrana RER, secvența semnal este eliminată. Clasa a II-a înglobează proteinele integrate fără secvență semnal al căror capăt N-terminal se află în citoplasmă, iar capătul C-terminal în spațiul exoplasmic (de exemplu: receptorul pentru asialoglicoproteină, receptorul pentru

transferină, precursorul oligo-1,6-glucozidazei, galactozil-transferaza și sialil-transferaza din complexul Golgi). Proteinele integrate din clasa a III-a au aceeași orientare ca proteinele din clasa I, dar nu conțin secvența semnal clivabilă (de exemplu, citocromul P_{450}). Clasa a IV-a include proteinele integrate a căror catenă polipeptidică traversează de mai multe ori stratul dublu-lipidic, iar capetele N- și C-terminal au diferite orientări: la proteinele integrate IVA capătul N-terminal este în citoplasmă, iar la IVB în spațiul exoplasmic. Exemple de proteine integrate clasa a IV-a: receptorii cuplați cu proteinele G (cum este receptorul β -adrenergic), rodopsina, BACTERIORODOPSINA, transportorii glucozei (cum este GLUT1), canalele de Ca^{2+} *voltage-gated*, pompele ABC pentru molecule mici, canalul CFTR (transportorul pentru Cl^-), Sec61, conexina etc. GLICOFORINA A din membrana plasmatică eritocitară, cu o singură secvență α -helică formată din 20-25 de aminoacizi hidrofobi ancorată în interiorul hidrofob al stratului dublu-lipidic, face parte din clasa I și este o proteină *single-pass* sau *single-spanning*. Bacteriorodopsina, din clasa a IV-a, care funcționează ca fotoreceptor la bacterii formând un canal ce facilitează transportul activ al protonilor și pomparea lor activată de lumină, este o proteină *multi-pass* sau *multi-spanning* cu șapte regiuni α -helicale hidrofobe ce conțin fiecare 20 de aminoacizi; V. BACTERIORODOPSINĂ; SECVENȚĂ DE STOPARE A TRANSFERULUI ȘI DE ANCORARE ÎN MEMBRANĂ

proteine membranare periferice (proteine membranare extrinsece; E. *peripheral membrane proteins*) – proteine asociate fie cu fața externă, fie cu cea internă (citosolică) a membranei celulare prin interacțiuni electrostatice slabe. Unele sunt lipoproteine care conțin o componentă lipidică la extremitatea amino-terminală a proteinei care o ancorează în membrană. Nu interacționează cu regiunea hidrofobă a stratului dublu-lipidic. În general, solubile în apă chiar fără detergenți; sunt ușor detașate de membrană prin adăugare de tampon cu forță ionică ridicată, cu agenți chelatori, pH acid sau bazic.

proteine min. – familie de proteine descrise la *ESCHERICHIA COLI*, prezente la multe bacterii Gram-pozitive și Gram-negative, având rol de control privind poziția spațială a septului transversal de diviziune. Ele mențin o concentrație mare a inhibitorului formării acestuia aproape de extremitățile celulei și o concentrație mică în zona mediană a acesteia, în care se formează în mod normal peretele

transversal de diviziune. Abaterile de la normal explică formarea MINICELULELOR. Sistemul min. este întâlnit și în cloroplastele celulelor eucariote.

proteine „minimizate” – proteine reduse la domeniul sau situsul de activitate esențial al moleculei originare, după îndepărtarea celor mai multe secvențe neimplicate direct în funcția acesteia. Conceptul oferă perspectiva unui mod de producere de substanțe terapeutice mimetice cu o „viață” mai îndelungată în organism, cu aceleași efecte ca și proteina originară naturală (Cunningham și Wells, 1995).

proteine motor – categorie de enzime mecano-chimice specializate care interacționează cu citoscheletul pentru a produce motilitate la nivel molecular, utilizând energia din hidroliza ATP sau gradientul ionic H^+/Na^+ pentru a o converti în forță mecanică (mișcare lineară: MIOZINE, KINEZINE, DINEINE, sau mișcare rotatorie la bacterii). Au trei particularități generale: 1) utilizează energia din ATP sau gradientul ionic pentru a-și exercita forța producând deplasarea structurilor atașate; 2) leagă diferite „încărcături” („cargu”; vezicule sau structuri filamentoase) și le translocă de-a lungul unui filament citoscheletal sau complex proteic; 3) produc mișcare netă într-o direcție dată. **Proteinele de motor linear** (dineina și kinezina) sunt asociate cu MICROTUBULII, în timp ce miozina I (monomeră) și miozina II (filamentoasă) sunt asociate cu MICROFILAMENTELE (proteine de legare a actinei). În general, membrii familiei kinezinelor deplasează organitele sau veziculele de-a lungul microtubulilor spre extremitățile „plus” ale acestora, adică de la centrul celulei spre periferie. Dineinele le deplasează în direcție opusă, spre extremitatea „minus” a microtubulilor, respectiv spre centrul celulei unde este localizat centrul organizator al microtubulilor. **Proteinele de motor rotativ** fac parte din motorul rotativ prezent la baza flagelilor bacterieni, capabil de circa 40000 de rotații pe minut în sens orar și antiorar, utilizând ca sursă de energie gradientul ionic (FORȚA PROTON-MOTRICE). Din aceeași categorie fac parte ATP SINTAZA (complexul F_0F_1) și proteina motor care realizează „împachetarea” genomului viral în capsidă. Proteinele motor sunt implicate și în alte activități celulare esențiale: ADN și ARN polimerazele sunt proteine de motor linear care se deplasează de-a lungul catenelor de ADN sau ARN în cursul replicării și transcrierii informației genetice. De asemenea, în cursul MITOZEI acționează trei

grupuri de proteine motor în perioade diferite ale anafazei.

proteine „nod” – proteine de reglare descrise la *Rhizobium leguminosarum* biovar *viciae*, prezente la toate speciile genului. Coordonează transcrierea diferitelor gene *nod*, spectrul de gazde, sinteza FACTORILOR „NOD” și a proteinelor de membrană active în exportul factorilor respectivi din celulă. Proteina NodM este o glucozamin-sintază implicată în sinteza porțiunii invariante a factorilor „nod”; V. FACTORI „NOD”; GENE NOD.

proteine non-ribosomale (E. *non-ribosomal proteins*) – proteine formate din aminoacizi care nu apar în structura proteinelor naturale (AMINOACIZI NON-PROTEICI) și care sunt asamblați de enzime multimodulare, fără participarea unei matrițe (TEMPLATE) ARNm și/sau fără formarea de legături peptidice la nivelul ribosomilor (de exemplu, cianotoxinele).

proteine periplasmice de legare – proteine specifice, neenzimatică, localizate în spațiul periplasmic la bacteriile Gram-negative, apte să lege specific anumite molecule (zaharuri, aminoacizi) sau ioni anorganici, transportându-le până la nivelul proteinelor de transport legate de membrană. Unele acționează ca receptori în procesele de chemotaxie bacteriană, interacționând cu proteinele de chemotaxie acceptoare de metil (MCP) situate pe fața internă a membranei.

proteine purtător (sin. transportori; permeaze; E. *carrier proteins*) – proteine membranare capabile să lege una sau mai multe molecule de substanțe dizolvate (SOLUȚII) pe o latură a membranei pentru a o transfera pe latura cealaltă, cu ajutorul unei modificări conformaționale. Sunt proteine alosterice ce alternează între două stări conformaționale, prezentând alternativ un situs de legare liber pe o parte a membranei și ulterior pe cealaltă. Au proprietăți analoage enzimelor prin cinetică și specificitatea de acțiune. Pot transporta o singură moleculă (UNIORTER) sau două (CO-TRANSPORT sau transport cuplat). Acesta poate fi un SIMPORT, când cei doi soluți sunt transportați în aceeași direcție, sau ANTIPORT, când sunt transportați în direcții opuse.

proteine ribosomale – proteine prezente în structura ribosomilor. La *ESCHERICHIA COLI* sunt în număr de 55, dintre care 21 de proteine diferite (10,7 - 65 kDa) notate de la S1 la S21 (S = *Small*) fac parte din subunitatea mică (30S), iar 34, notate de la L1 la L34 (L = *Large*) fac parte din subunitatea mare (50S). Ribosomii

de la eucariote conțin 33 de proteine S și 49 de proteine L.

proteine secretate – V. PROTEINE DE SECREȚIE.

proteine SSB (E. *Single Strand Binding proteins*) – grup de proteine, lipsite de activitate enzimatică demonstrabilă (proteine de legare de ADN m.c.), codificate de cromosomul bacterian, de bacteriofagi (T4, fd) și de unele plasmide conjugative (F), prezente și în mitocondrii, având rolul de a stabili ADN m.c. și de a-l proteja de acțiunea unor NUCLEAZE. Cea de la *ESCHERICHIA COLI* are 177 de aminoacizi și 18,82 kDa. Rol important în replicarea, recombinarea și reparația ADN; V. PROTEINE DE LEGARE DE ADN.

proteine: structură cuaternară – unele proteine sunt multimerice, formate din mai multe subunități (monomeri) identice sau diferite, respectiv din mai multe polipeptide care au propria lor structură primară, secundară sau terțiară (fig. P34). Aranjamentul subunităților în spațiu formează structura cuaternară finală a proteinelor respective, în care polipeptidele componente sunt menținute împreună prin: LEGĂTURI DE HIDROGEN, INTERACȚIUNI VAN DER WAALS, INTERACȚIUNI HIDROFOBE și frecvent prin LEGĂTURI DISULFIDICE intersubunitare. Unele proteine adoptă spontan o structură cuaternară, în timp ce altele sunt pliate activ de aparatul celular (CHAPERONINELE reduc la minimum numărul proteinelor pliate necorespunzător).

proteine: structură primară – primul nivel de organizare structurală a proteinelor este determinat de secvența lineară a aminoacizilor controlată genetic (fig. P34). Reprezintă structura cea mai importantă, având o semnificație esențială pentru proprietățile funcționale ale macromoleculei și pentru tipurile de structuri de nivel superior (în funcție de particularitățile sale permite numai anumite tipuri de pliere).

proteine: structură secundară – al doilea nivel de organizare structurală a proteinelor, este rezultatul plierii polipeptidelor în structuri repetate regulat, create de legăturile de hidrogen între grupările $>C=O$ și $>N-H$ ale diferiților aminoacizi. Structura secundară care are în anumită măsură un rol în determinarea funcției proteinelor prezintă două conformații (fig. P34): 1) **conformația α -helicală** corespunde unui polipeptid linear, răsucit în jurul unui cilindru imaginar, ca o spirală regulată, relativ flexibilă, în care grupările $>C=O$ și $>N-H$ ale diferiților aminoacizi sunt dispuse suficient de apropiat pentru a permite formarea legăturilor de hidrogen intracatenare care

asigură stabilitatea α -helixului. În consecință, acestea se formează între gruparea $>C=O$ a unui aminoacid și gruparea $>N-H$ a celui de-al patrulea aminoacid următor din catenă. Catenă poate fi comparată cu o scară în spirală, în care treptele sunt reprezentate de aminoacizii ce se succed la o distanță de 0,15 nm, de-a lungul axului helicei (cu 3,6 aminoacizi per tur de spirală); 2) **conformația tip β -pliere** (E. β -sheet; β -plate; F. *feuilletés bêta*) corespunde unui mod de aranjare spațială rezultat din plierea polipeptidului înainte și înapoi, în mai multe segmente dispuse paralel, menținute prin legături extensive de hidrogen intracatenare (între segmente adiacente), care conferă o mare stabilitate acestui tip de structură. Rezultă un aspect (în zig-zag) asemănător cu un metru de tâmplărie incomplet strâns. β -plierea care conferă polipeptidului o structură mai rigidă (comparativ cu α -helicea) este caracteristică proteinelor fibrilare, în care catenele pot fi dispuse fie paralel (β -keratină), fie antiparalel (fibroină). Unele polipeptide conțin în structura lor secundară atât regiuni α -helicale cât și regiuni cu β -pliere, tipul de pliere fiind determinat de oportunitatea de formare de legături de hidrogen și de interacțiuni hidrofobe, care în ultimă instanță sunt dependente de structura primară. Segmentele respective sunt denumite domenii și corespund unor regiuni cu funcții specifice în proteina finală. Structura finală a proteinelor este determinată în mare măsură de secvența primară și structura secundară și de cantitățile relative de conformații α -helice și β -pliere. În cursul proceselor de prelucrare (*processing*), aminoacizii pot fi modificați în continuare prin acetilare, glicozilare, metilare, hidroxilare, adăugare de nucleotide, iar polipeptidul poate pierde anumite secvențe sau se poate asocia și interacționa cu alte polipeptide etc.

proteine: structură terțiară – reprezintă o structură mai stabilă (fig. P34), rezultată din plierea structurii secundare în așa fel încât aminoacizii și grupările reactive (R) distanțate în secvența polipeptidului devin atât de apropiate încât apar posibilități de formare a unor LEGĂTURI COVALENTE, LEGĂTURI DE HIDROGEN, INTERACȚIUNI HIDROFOBE, care determină o modificare a conformației proteinei și o stabilizare corespunzătoare a structurii terțiare. Frecvent, prin pliere sunt expuse grupări SH aparținând unor molecule diferite de CISTEINĂ, care permit formarea de LEGĂTURI DISULFIDICE (-S-S-). Structura terțiară permite formarea de regiuni expuse sau de

adâncituri, care se pot compacta cu situsuri de legare și interacțiuni cu alte molecule (de exemplu, legarea enzimelor de substrat).

proteine tardive (E. *late proteins*) – proteine codificate de GENELE VIRALE „TARDIVE” produse în celulele infectate după ce a început replicarea genomului viral. Majoritatea sunt proteine structurale de CAPSIDĂ, proteine enzimatică și de reglare (care controlează exprimarea genelor timpurii), proteine active în morfogeneză, de exemplu, PROTEINELE DE ASAMBLARE (*scaffolding proteins*) la bacteriofagi, proteine de reglare și cu rol în eliberarea virusurilor din celulă. Numărul lor este mult mai mare decât cel al PROTEINELOR TIMPURI, deoarece sunt transcrise de la genomurile virale progene replicate (cele două faze se suprapun în mare parte).

proteine Tau – proteine stabilizatoare („asociate”) a microtubulilor, cu localizare specifică în axoni și dendrite. Au 55-62 kDa și sunt prezente în mai multe izoforme rezultate din „ÎNNĂDIREA” (*splicing*) ALTERNATIVĂ a ARNm tau. Rol în polimerizarea tubulinei, asamblarea, stabilizarea și interconectarea microtubulilor, formarea de fascicule groase, compacte de microtubuli contribuind la stabilitatea acestora și a axonului. Rol în alungirea axonului. Polimerizarea aberantă a proteinelor Tau este asociată cu unele boli neurodegenerative de tip maladia ALZHEIMER.

proteine timpurii (E. *early proteins*) – studiile efectuate pe bacteriofagi au demonstrat că transcrierea informației genetice virale nu se face simultan ci după un program coordonat, valabil pentru replicarea virusurilor în general. Sinteza proteinelor timpurii care precede replicarea genomului viral este efectuată prin transcrierea genomurilor parentale, infectante, de către ARN polimeraza celulei bacteriene. Numărul proteinelor timpurii este limitat în cazul unor virusuri mici, dar poate ajunge la 30-50 în cazul *Poxvirus*. Funcțiile lor sunt variate: 1) în cazul infecțiilor fagice, proteine membranare care „astupă” leziunile peretelui celular rigid, perforat în cursul infecției; 2) proteine de reglare care inhibă sau stopează sintezele specifice celulei-gazdă (ADN, ARN, proteine), deviind metabolismul acesteia în direcția producerii de constituenți virali; 3) diferite nucleaze care creează breșe monocatenare în ADN celular, măresc aceste breșe creând scurte fragmente dublu-catenare și le degradează până la nucleotide (reutilizându-le ca materiale de construcție); 4) proteine care catalizează sinteza unor constituenți specifici virali (în cazul fagilor, 5-hidroximetil-citozina);

5) proteine care inițiază replicarea ADN, PROTEINE DE LEGARE A ADN (*DNA binding proteins*); 6) proteine implicate în replicare ca ADN POLIMERAZE, ARN POLIMERAZE, LIGAZE; 7) proteine care formează matricea „fabricilor” (*factories*) de virus, în care are loc replicarea genomului, sinteza proteinelor structurale și morfogeneza virusurilor; 8) în mod excepțional, chiar unele proteine structurale de capsidă.

proteine transductor – V. PROTEINE DE CHEMOTAXIE.

proteine transmembranare – tip de proteine integrate, care străbat întreaga grosime a membranei citoplasmice, fiind expuse pe ambele sale părți (externă și internă – citosolică); V. PROTEINE MEMBRANARE INTEGRATE.

proteine virale nestructurale – proteine codificate de genomul viral, dar care nu fac parte din structura virionului. Pot fi enzime sau proteine cu alt rol funcțional în cursul replicării sau morfogenezei virusului (de exemplu, PROTEINE DE ASAMBLARE).

protein-fosfataze – enzime care îndepărtează o grupare fosfat de pe catena laterală a anumitor aminoacizi din structura proteinelor. Unele pot fi specifice pentru fosfotirozină, altele pentru fosfoserină sau fosfotreonină. În limfocite, sub forma de CD45, o protein-fosfotirozină reglează activitatea diferitelor molecule-semnal de transducție și a factorilor de transcriere; esențială pentru semnalizări asupra receptorilor limfocitelor T. Împreună cu PROTEIN-KINAZELE, aceste enzime controlează gradul de fosforilare al proteinelor celulare, furnizând un mecanism important de reglare a activității celulare.

protein-kinaze – grup de enzime care catalizează transferul unei grupări fosfat de la ATP sau GTP la o grupare hidroxil a unui aminoacid din structura catenelor laterale ale unei proteine. Există trei clase principale de protein-kinaze, în ordinea frecvenței de acțiune și după natura aminoacidului pe care îl fosforilează: **serin-protein-kinaze**, **treonin-protein-kinaze** și **tirozin-protein-kinaze**. Active atât la procariote cât și la eucariote, protein-kinazele acționează în procese de fosforilare/defosforilare, deoarece fosforilarea la nivelul unor situsuri specifice modifică activitatea biologică (activând-o sau inhibând-o dacă este o enzimă). Mai multe produse ale oncogenelor au activitate protein-kinazică.

protein-kinaze dependente de ciclone (E. *cyclin-dependent protein kinase*: cdk) – familie de protein-kinaze dependente de ciclone (cdk) sau pentru ciclul de diviziune celulară (cdc), care sunt active numai după formarea de

complexe cu proteinele de reglare, **CICLINE**, care au rol de activator. Au un situs catalitic asemănător celui al kinazelor dependente de AMPc. Complexul protein-kinază/ciclone amorsează diferitele etape ale ciclului celular prin fosforilarea proteinelor la situsuri țintă specifice. Fosforilarea (transferul de grupări fosfat de la ATP la anumite proteine-țintă) și defosforilarea efectuată de fosfataze reprezintă mecanisme de reglare a activității proteinelor. În cursul ciclului celular la eucariote mai multe tipuri de molecule cdk interacționează cu forme multiple de ciclone, determinând existența unei varietăți de **complexe cdk-ciclone**.

protein-kinaze heterodimere – enzime ce controlează trecerea dintr-o etapă a ciclului celular în alta. Conțin o subunitate de reglare (**CICLINA**), în absența căreia sunt lipsite de activitate, și una catalitică (kinaza dependentă de ciclone: cdk). Fiecare kinază se leagă de anumite ciclone, iar ciclina asociată determină natura proteinelor care sunt fosforilate. Există cdk pentru fazele G₁, S și M ale ciclului celular. Concentrația ciclinelor crește sau descrește în cursul ciclului celular. Reglarea activității numeroaselor proteine implicate în ciclul celular, în particular în replicarea ADN și în mitoză, se realizează prin fosforilare la situsuri de legare specifice, coordonându-le activitatea prin procese de activare sau de inhibare.

proteinoplast – organit al celulei vegetale, derivat de la PROPLASTIDE; locul de stocare a proteinelor.

protein splicing – proces neobișnuit de prelucrare a proteinelor, descris la mai multe organisme procariote și eucariote, analog celui descris în cazul ARN pre-mesager, când are loc excizia enzimatică a intronilor și legarea („înnădirea”) exonilor pentru formarea moleculei de ARNm funcțional matur. În cazul proteinelor, sintetizate ca precursori inactivi, procesul constă în îndepărtarea (excizia) anumitor secvențe specifice de aminoacizi, denumite **INTEINE** și „înnădirea” secvențelor rămase, **EXTEINE**, printr-un mecanism autocatalitic cu formarea unui polipeptid funcțional. Procesul este, de regulă, **intramolecular** (în cadrul unui singur polipeptid), dar poate fi și **intermolecular**, dacă două polipeptide diferite se reunesc la nivelul secvențelor cu funcție de inteină, urmat de îndepărtarea acestora; V. PRELUCRAREA POLIPEPTIDELOR CONSECUTIVĂ TRADUCERII.

protein-tirozin-kinaze – V. TIROZIN-KINAZE.

Proteobacteria (denumire derivată de la zeul grec Proteus) – grup morfologic și fiziologic

heterogen de bacterii înrudite filogenetic, pe baza secvenței ARNr 16S, având un ancestor comun fototrof (**bacteriile purpurii**), de la care au apărut în cursul evoluției datorită unor noi strategii de obținere a energiei (chemolitotrofe și **CHEMOORGANOTROFE**), specii mai bine adaptate pentru colonizarea de noi nișe ecologice. Filum format din bacterii Gram-negative, reunește cele mai importante genuri bacteriene cu importanță pentru agricultură, industrie și medicină, desemnate cu literele grecești alfa, beta, gama, delta și epsilon: 1) **Grupul α** (alpha; clasa **Alphaproteobacteria**): *Acetobacter*, *Agrobacterium*, *Alcaligenes*, *Azospirillum*, *Bartonella*, *Beijerinckia*, *Bradyrhizobium*, *BRUCELLA*, *Caedibacter*, *Caulobacter*, *Derxia*, *Ehrlichia*, *Gluconobacter*, *Hyphomicrobium*, *Methylocystis*, *Magnetospirillum*, *Nevskia*, *Nitrobacter*, *Paracoccus*, *Rhizobium*, *Rhodobacter*, *Rhodomicrobium*, *Rhodopseudomonas*, *RICKETTSIA*, *Sfingomonas*, *Xanthobacter*, *Zymomonas*; 2) **Grupul β** (beta; clasa **Betaproteobacteria**): *Aquaspirillum*, *BORDETELLA*, *Burkholderia*, *Chromobacterium*, *Dechloromonas*, *Gallionella*, *Leptothrix*, *Methylobacillus*, *Neisseria*, *Nitrosomonas*, *Oxalobacter*, *Polaromonas*, *Ralstonia*, *Rhodoferrax*, *Spirillum*, *Sphaerotilus*, *Thiobacillus*, *Zoogloea*; 3) **Grupul γ** (gamma; clasa **Gammaproteobacteria**): *Acinetobacter*, *AZOTOBACTER*, *Beggiatoa*, *Chromatium*, *Cellvibrio*, *Citrobacter*, *Coxiella*, *Ectothiorhodospira*, *Enterobacter*, *ERWINIA*, *Escherichia*, *Ewingella*, *FRANCISELLA*, *Haemophilus*, *Halomonas*, *Halfnia*, *Klebsiella*, *Kluyvera*, *Legionella*, *Leuconitrix*, *Methylomonas*, *Methylococcus*, *Moraxella*, *Nitrosococcus*, *Oceanospirillum*, *Pasteurella*, *Photobacterium*, *PROTEUS*, *Providencia*, *PSEUDOMONAS*, *Rhizobacter*, *Rhodoferrax*, *SALMONELLA*, *Serratia*, *Shigella*, *Thiocapsa*, *Thiocystis*, *Thiospirillum*, *Vibrio*, *Xanthomonas*, *Yersinia*; 4) **Grupul δ** (delta; clasa **Deltaproteobacteria**): *Aeromonas*, *Bdellovibrio*, *Chondromyces*, *Cystobacter*, *Desulfobacter*, *Desulfocapsa*, *Desulfococcus*, *Desulfomonas*, *Geobacter*, *Halomonas*, *Myxococcus*, *Pleobacter*, *Polyangium*, *Stigmatella*, *Synthrophobacter*, *Vampirivibrio*; 5) **Grupul ϵ** (epsilon; clasa **Epsilonproteobacteria**): *Caminibacter*, *Campylobacter*, *Helicobacter*, *Nautilia*, *Nitratifactor*, *Sulfuricurvum*, *Sulfurimonas*, *Sulfurospirillum*, *Sulfurovum*, *Thiomicrospira*, *Thiovulum*, *Wolinella*.

proteoglican (mucoproteină) – macromoleculă prezentă în matricea extracelulară a țesuturilor animale alcătuită din GLICOZAMINOGLICANI (GAG), lungi polimeri lineari de unități specifice dizaharidice repetate legate covalent de-a lungul unei proteine (*core protein*). Unul din monomeri

este fie un acid uronic (acid D-glucuronic sau acid L-iduronic), fie D-galactoză; celălalt este N-ACETIL-D-GLUCOZAMINA sau N-acetil-D-galactozamina. Are un conținut ridicat de glucide (95%). Variaza mult ca mărime în funcție de masa moleculară a proteinei (10-500 kDa), de lungimea (până la 800 de monozaharide) și numărul catenelor glucidice (1-200 de molecule), de secvența aminoacizilor din componenta proteică și de natura moleculelor de GAG. Conferă elasticitate și pliabilitate. Proteoglicanii de suprafață celulară facilitează interacțiunile dintre celule și matricea extracelulară, asigură prezentarea anumitor molecule-semnal externe la receptorii lor de suprafață celulară. Captează moleculele de apă asemenea unor „bureți” extracelulari, reținând de aproximativ 50 de ori mai multă apă decât greutatea lor. Rezistenți la compresie, revin rapid la forma inițială după ce au fost deformați. Ancorează celulele în matricea extracelulară. Proteoglicanii de suprafață celulară fac parte din plasmalema, când proteinele speciale (*core proteins*) sunt inclavate în membrană sau legate covalent de fosfolipidele membranare ori de proteinele receptor specifice de pe suprafața externă a membranei plasmatică.

proteolipide – termen utilizat pentru unele proteine hidrofobe, în special proteine de membrană, care au o componentă lipidică atașată covalent de unul sau mai mulți aminoacizi ai componentei proteice. Astfel de proteine sunt solubile într-un amestec cloroform-metanol; v. LIPOPROTEINE.

proteoliposomi – liposomi în care s-au inclus anumite proteine. Utilizați experimental pentru a reconstrui sisteme ce conțin proteine membranare (citocromi, receptori), active într-un mediu fosfolipidic.

proteoliză intracelulară – realizată de proteinaze endocelulare, în special de aminopeptidaze, implicată în procesul de turnover (regenerarea constantă a proteinelor celulare prin degradare și resinteză) și în cel de autoliză. Are loc chiar în culturi care cresc exponențial și se manifestă cu intensitate maximă în cursul etapelor de diferențiere celulară, cum este, spre exemplu, cea de sporogeneză la bacterii. În celulele bacteriene pe cale de creștere ~1-3% din proteinele celulare sunt degradate la aminoacizi în fiecare oră. Sunt degradate mai ușor proteinele incomplet structurate, cele cu structură alterată și cele libere (comparativ cu cele legate de un substrat) și, în funcție de natura lor, unele proteine sunt

supuse unei rate de *turnover* mai rapid, iar altele uneia mai lente decât valoarea medie. La *ESCHERICHIA COLI* fracțiunea cu *turnover* rapid reprezintă 1-7% din proteinele celulare (timp de înjumătățire ~1 oră). În condiții de înfometare, ~30% din proteinele totale sunt supuse proteolizei intracelulare. Rata procesului de *turnover* proteic crește în celulele care se multiplică lent și în cele înfometate. În cazul creșterii rapide, proteoliza este limitată la subfracțiunea de proteine anormale sau lezate, în timp ce majoritatea celor normale sunt rezistente.

proteom (de la **proteine** + **genom**; Wilkins și Williams, 1996) – termenul se referă la setul de proteine caracteristic pentru o anumită celulă, identificat prin electroforeză bidimensională. El nu reflectă simplu toate proteinele codificate de genomul organismului, pentru că deși genele sunt prezente constant în celulele acestuia exprimarea lor este reglată: numărul și natura proteinelor prezente într-o celulă se schimbă permanent sub influența mediului sau a altor factori, cum este ciclul de viață. Aceștia reglează sinteza, prelucrarea, localizarea, degradarea anumitor proteine specifice, interacțiunea cu alte proteine etc.

proteomică (sin. genomică funcțională) – termenul se referă la ansamblul tehnologiilor complexe, disponibile în mod curent, pentru a analiza particularitățile globale (identificare, caracterizare, structură, funcție, reglare, cuantificare, stocare) de exprimare a genelor la nivel de proteine. Conceptual, această abordare are o serie de avantaje deoarece cele mai multe proteine fiind molecule funcționale permit reflectarea mai adecvată a activităților unei celule comparativ cu studiul genelor. Aceasta pentru că genele, deși existente pot prezenta diferențe în exprimare, nu sunt obligatoriu transcrise, pot prezenta mutații, iar numărul moleculelor de ARNm nu este concordant totdeauna cu cel al moleculelor de proteine funcționale. În plus, proteomica se referă și la probleme ce nu pot fi abordate prin analiza ADN, de exemplu, modificările consecutive traducerii, localizarea subcelulară, dinamica de *turnover*, interacția cu alte proteine, alte aspecte funcționale etc.

proteorodopsină – tip de rodopsină, similară celei de la *Halobacterium* spp. (Archaea), prezentă la bacteriile (Proteobacteria) care trăiesc în largul Oceanului (uneori până la adâncimi de 300 metri) și care o folosesc în metabolismul energetic pentru a supraviețui în condițiile unor surse de energie organice

și anorganice rare. Ar reprezenta în realitate o formă mult mai răspândită decât s-a crezut, depășind limitele grupului Proteobacteria, prin faptul că acest mecanism dobândit probabil prin TRANSFER ORIZONTAL DE GENE ar fi comun multor bacterii care trăiesc în medii cu o concentrație foarte mică de donori de electroni, organici și anorganici, cum este mediul oceanic. Denumire derivată de la prezența inițială aproape exclusivă la grupul Proteobacteria.

proteosomi – (imunol.) adjuvant stimulator al imunogenității peptidelor sintetice (Lowell și colab., 1988), utilizând proteina purificată extrasă din membrana externă de la meningococi. Sunt structuri membranare hidrofobe, multimoleculare, cu tendința de a forma (datorită interacțiunilor hidrofobe proteină-proteină) vezicule membranare cu diametrul de 60-100 nm. Ca și liposomii, au activitate de adjuvanți pentru peptidele cu care sunt complexați. Rol de mitogeni pentru limfocitele B. Folosiți experimental, cu rezultate foarte bune, pentru creșterea imunogenității peptidelor sintetice corespunzătoare unor secvențe din sporozoitul de *Plasmodium falciparum*, după complexarea acestora cu proteosomii pe calea unei molecule de lauril-cisteină (cisteina este esențială pentru imunogenitatea complexului). Nu au efecte negative la om. Preconizați ca „purători” de diferite peptide sintetice și ca adjuvanți pentru producerea unor vaccinuri multivalente (*cocktail vaccines*), inclusiv a vaccinului anti-malarie.

proteoza – produs de hidroliză a proteinelor, solubil, precipitabil cu $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, necoagulabil la cald. Utilizat în compoziția unor medii de cultură.

Proteromonadida – (protozool.) ordin de protozoare (clasa Zoomastigophorea) cu celule având una sau două perechi de flageli heterodinamici, fără filament paraxial și fără membrană ondulantă. Au o singură mitocondrie situată la distanță de kinetosom, încurbată în jurul nucleului. Lipsite de kinetoplast Feulgen-pozitiv. Produc chiști cu un singur nucleu. Parazite la reptile, amfibieni și pești de apă dulce. Include două genuri: *Karotomorpha* și *Proteromonas*.

Proterozoic (Gr. *proteros* = anterior; *zoē* = viață) – al doilea eon al PRECAMBRIANULUI, care urmează după eonul ARHAIC (Archean), cuprins între 2,5 miliarde și 542 de milioane de ani înainte de perioada actuală, subdivizat în zece perioade, fiecare cu o durată de circa 200 milioane de ani, grupate în trei ere (Paleo-, Mezo- și Neoproterozoic). Oxigenul produs

de cianobacterii (apărute în Neoarhaic, acum ~2,7 miliarde de ani) începe să modifice drastic atmosfera Pământului și compoziția chimică a oceanelor. Eucariote unicelulare complexe evoluează din procariote simple. În Neoproterozic apar primele metazoare (acum ~580 milioane de ani), alge macroscopice și organisme mari cu simetrie bilaterală (acum ~555 milioane de ani), metazoare slab calcificate (acum ~549 milioane de ani). Începe să se formeze stratul de ozon (acum ~2,32 miliarde de ani). Eon caracterizat prin mai multe glaciațiuni și evenimente tectonice și sedimentare la scară mare. Istoria continentelor actuale poate fi reconstituită numai până la nivelul eonului Proterozoic; v. PRECAMBRIAN (fig. S2).

Proteus – 1. gen de bacterii (familia ENTEROBACTERIACEAE) cu formă bacilară (0,4-0,8 × 1-3 μm), Gram-negative, foarte mobile, cu flageli peritrihi. Multe tulpini sunt capabile de ROIRE, producând zone concentrice caracteristice de creștere sau se răspândesc într-o peliculă continuă, uniformă pe suprafața mediilor umede, solidificate (cu agar sau gelatină). CHEMOORGANOTROFE, facultativ anaerobe cu metabolism respirator și fermentativ. Proprietăți biochimice caracteristice: produce urează (EC 3.5.1.5), enzimă ce catalizează hidroliza ureei la NH₃ și CO₂. Prezente în intestinul uman și al multor specii animale sănătoase, în sol, ape poluate, dejecții. Specia tip: *Proteus vulgaris*. Alte specii: *P. mirabilis*, uneori patogen oportunist care produce infecții urinare, pneumonii, septicemii; *P. myxofaciens*, patogen pentru unele nevertebrate; 2. *Proteus anguinus* sau olm, una dintre cele mai primitive forme de batracieni, se înrudește cu salamandrele și tritonii și este perfect adaptat la viața din subteran. A fost menționat de Charles Darwin în lucrarea sa „Despre originea speciilor”. Corpul său este acoperit cu o piele subțire aproape transparentă de culoare foarte asemănătoare cu pielea umană (de unde și denumirea de „pește om”), comun în peșterile din nord-estul Italiei, Slovenia (Peștera Postojna) și Croația. În zona din spate a capului are, de fiecare parte, câte trei branhii externe puternic vascularizate. Plămânii atrofiați sunt nefuncționali, fiind reminiscențe ale vieții pe uscat. Membrele anterioare prezintă trei degete în loc de patru, iar cele posterioare două în loc de cinci.

Protista – v. PROTOCTISTA.

Protistologie – domeniu al științei care studiază biologia Protistelor.

protium – simbol ¹H; izotop stabil al hidrogenului (cu masă atomică relativă 1,008), reprezentând 99,98% din hidrogenul natural.

proto+ (Gr. *protos* = primul în timp, primitiv;) – element de combinare cu semnificația „primul”, de exemplu: protozoare, protocariot, Protista.

protocariot – termen, în prezent nerecomandat, utilizat inițial pentru procariot.

protocooperare – relație nespecifică de mutualism neobligatoriu, dintre două sau mai multe microorganisme, în care fiecare partener beneficiază de prezența și activitățile celuilalt (de exemplu, cianobacteriile și bacteriile heterotrofe localizate în teaca lor gelatinoasă pericelulară).

Protoctista (sin. Protista) – regn aparținând domeniului EUCARYA (împreună cu regnurile FUNGI, PLANTAE și ANIMALIA), propus de Haeckel (1866) pentru a reuni toate organismele care nu pot fi clasificate ca plante sau animale. Importanță istorică deosebită, pentru că sesizează pentru prima dată caracterul special al bacteriilor, considerate în acea perioadă plante inferioare. Regn foarte heterogen, greu de delimitat, lipsit de unitate, reunește organisme unicelulare, cenocite și multicelulare cu o mare varietate morfologică, diversitate ultrastructurală, biochimică și fiziologică. Menținut și în sistemele moderne de clasificare, inclusiv în cel al lui Whittaker (1969). Divizat de Stanier (1970) în protiste inferioare (unicelulare) și protiste superioare (pluricelulare). Include organisme, în principal, unicelulare sau unicelular-coloniale (unele grupuri includ organisme simple sau stadii multinucleate ale ciclului de viață) și multicelulare simple, cu organizare celulară de tip eucariot, cu membrană nucleară, mitocondrii și, la unele, plastide; imobile sau mobile prin cili sau flageli de tip eucariot (9+2). Nutriție diferită: fotosinteză, absorbție, ingestie sau combinații ale acestora. Ciclu reproductiv variabil cu diviziune asexuată la nivel haploid sau procese sexuale adevărate cu cariogamie și meioză. Greu de definit deoarece include organisme foarte diferite, care nu formează o unitate coerentă. Este probabil că, pe măsură ce va fi mai bine cunoscut, va fi divizat în mai multe regnuri (Mayr, 1998). Conform ultimelor clasificări au fost caracterizate 27 de filumuri mai importante care includ organisme descrise tradițional ca alge, fungi sau protozoare.

protoeucariot – ultimul ancestor comun al eucariotelor, în care s-a produs formarea membranelor în jurul materialului nuclear.

protofilament – 1. subunitate de structură a MICROTUBULILOR, care sunt alcătuiți, de regulă, din 13 protofilamente – șiruri adiacente de molecule de TUBULINĂ; 2. în cazul FILAMENTELOR INTERMEDIARE, două unități structurale de bază (doi dimeri) se asociază pentru a forma un tetramer lung de 48 nm care se numește protofilament; opt protofilamente se asociază cap la cap și „latură la latură” și formează un filament intermediar.

protolizosom – lizosom primar neimplicat în fuziunea cu altă veziculă și nici în activitate degradativă.

protomer – 1. termenul definește o subunitate (catenă) polipeptidică dintr-o proteină formată prin asamblarea mai multor catene în aceeași structură. De exemplu: hemoglobina este o proteină multimeră formată din patru protomere, două catene α și două β ; heterodimerul de tubulină este protomer pentru asamblarea microtubulilor; în cazul ENZIMELOR ALOSTERICE un protomer este cea mai mică subunitate care posedă, cel puțin potențial, toate structurile necesare pentru a permite adaptarea LIGANZILOR stereospecifici ce se pot lega de enzima nativă; 2. unitate structurală din capsida picornavirusurilor, derivată din clivarea proteolitică a unui precursor unic poliproteinic.

proton (sin. ion hidrogen; cation hidrogen; simbol H^+) – particulă elementară cu o singură sarcină electrică pozitivă (egală și opusă celei a unui electron), cu o masă de ~1837 de ori mai mare decât a electronilor; nucleul unui atom de hidrogen ușor sau obișnuit. Numărul atomic al unui atom (simbol Z) este egal cu numărul protonilor din nucleul său.

proton ATPaza (sin. H^+ -ATPaza; ATPaza de tip F) – v. ATP SINTAZE.

protonim – în taxonomie, nume utilizat fără a fi publicat ca valid sau care trebuie validat și eventual reutilizat ulterior ca valid.

protonofor – IONOFOR care pătrunde prin membranele celulare făcându-le permeabile la PROTONI. Frecvent aparțin categoriei agenților decuplanți.

protooncogene – gene celulare reprezentând echivalentul celular (omolog) al unor gene din genomul unui RETROVIRUS oncogen. Evidențiate la toate vertebratele examinate și chiar la *Drosophila* sau *SACCHAROMYCES* ssp. Reprezintă structuri bine conservate în cursul evoluției. Convențional sunt notate cu trei litere precedate de litera „c” (celular), de exemplu, *c-myc* și *c-fes* pentru a fi deosebite de genele omoloage din structura unor retrovirusuri

(*v-myc*, pentru virusul mielocitomatozei, sau *v-fes*, virusul sarcomului felinei). În celulele animale normale au rol important în cursul dezvoltării embrionare, în procesul de diferențiere, după care sunt represate sau slab activate funcționând foarte lent în reglarea creșterii celulare prin producerea unei cantități mici de proteină pp60c-src. Genele *c-onc* (respectiv *c-src* sau *src* endogene) au fost izolate prin tehnici de inginerie genetică (Bishop, 1982), demonstrându-se capacitatea lor de transformare malignă a celulelor normale din culturi în care sunt introduse. Potențialul oncogen *in vivo* se poate manifesta dacă activitatea lor este amplificată în mod anormal cu producerea de **proteine transformante** în exces, prin intervenția unor virusuri neoncogene care le furnizează un PROMOTOR foarte activ, sau a unor agenți fizici sau chimici asociați cu substanțe „promotoare” care le intensifică activitatea. Se consideră că, în cursul evoluției, protooncogenele au dat naștere genelor oncogene virale ce au fost preluate prin recombinare de un virus care accidental a infectat și a fost temporar inserat în cromosomii celulelor purtătoare de gene *c-onc*. Genele oncogene celulare ar face parte dintr-o rețea foarte fin echilibrată de mecanisme de control, care reglează creșterea și dezvoltarea celulelor normale, iar funcționarea lor anormală sau prea intensă poate altera echilibrul reglării, favorizând trecerea de la creșterea normală la creștere și multiplicare excesivă.

protoplast – 1. ansamblul structurilor celulare rămase după îndepărtarea integrală a peretelui celular al unei bacterii Gram-pozitive, prin acțiune enzimatică (LIZOZIM). Delimitați de membrana plasmatică, protoplaștii se mențin în medii izotonice sau hipertotonice ca formațiuni aproximativ sferice care păstrează, în general, proprietățile și activitățile biologice ale celulei din care provin (activitatea respiratorie normală, sinteza proteinelor și acizilor nucleici, viabilitatea în culturi și, în anumite condiții, capacitatea de diviziune). Sunt rezistenți la infecția bacteriofagică, dar permit replicarea bacteriofagilor dacă genomul acestora preexista în celulă în momentul pierderii peretelui celular. Nu pot reface peretele celular dacă acesta a fost complet îndepărtat. În medii hipotone se lizează. Prezenți probabil și în natură la marginea coloniilor bătrâne. Utilizați în ingineria genetică (sub acțiunea unui AGENT DE FUZIUNE fuzionează cu alți protoplaști, favorizând apariția de genomuri recombinante); 2. protoplastul celulei vegetale reprezintă

corpul celulei delimitat de membrana citoplasmică. Este foarte fragil, rămânând intact numai într-un mediu izotonic. Peretele celular este dezintegrat enzimatic (celulaze, pectinaze etc.), dar protoplastul vegetal în suspensie are capacitatea de a sintetiza altul nou.

protosexualitate (sin. parasexualitate) – fenomen propriu bacteriilor, la care au loc procese de CONJUGARE cu aport genetic inegal al celor două celule parentale (donator și receptor) și formarea unui MEROZIGOT (zigot parțial). Prin extensie, folosit de unii autori pentru toate procesele de transfer de informație genetică la bacterii.

Protosteliia – subclasă de protozoare (clasa Eumycetozoea), descrisă în sistematica micologică ca o clasă de mixomicete primitive, Protosteliomycetes, din diviziunea Myxocota, având celule vegetative care variază ca formă de la mici amoebe la PLASMODII lipsite de CURENȚI CITOPLASMICI. Unele specii pot prezenta unul sau mai mulți flageli. Produc corpi fructiferi ce conțin unul sau mai mulți spori, cu un peduncul scurt tubular. Unele specii (*Protostelium balistum*) produc balistospori. Include un singur ordin, Protosteliida, cu mai multe genuri: *Ceratiomyxella*, *Endostelium*, *Nematostelium*, *Protostelium* ș.ă.

prototrof – 1. microorganism ale cărui exigențe de nutriție corespund celor ale tulpinilor „sălbatică” respective, prezente în natură; 2. în concepția clasică, microorganism capabil să-și sintetizeze singur toate moleculele complexe și ca atare capabil să se dezvolte pe un MEDIU MINIMAL (sau mediu de cultură de bază), care conține numai câteva substanțe simple și este lipsit de factori de creștere.

Protozoa – grup heterogen de microorganisme eucariote cu mare varietate de forme, structuri și mod de viață incluzând ~65000 de specii identificate (jumătate fosile; circa 10000 parazite) și mai multe zeci de mii neidentificate. Considerate inițial ca subregn al regnului Animalia, sunt în prezent clasate ca subregn al regnului Protocista. Includ mai multe genuri și specii cu o poziție sistematică controversată (Phytomastigophorea) incluse și în sistematica botanică. Apărute în PRECAMBRIAN, descoperite de Leeuwenhoek (1774). În prezent, se consideră că formează șapte filumuri: Apicomplexa, Ascetosporea, Ciliophora, Labyrinthomorpha, Microspora, Myxozoa, Sarcomastigophora. Sunt organisme unicelulare, cu dimensiuni medii de 5-250 μm (cu limite între 10 μm și 750 μm – *Amoeba* – sau chiar câțiva mm în cazul celor plasmodiale, care sunt un fel de colonii

de organisme asociate). Formele cele mai mici sunt parazite intracelular sau intratisular, care pot astfel pătrunde prin spațiile mici din celule. Morfologia este foarte diversă, de la mase de citoplasmă fără formă stabilă până la forme cu aspect geometric elaborat cu schelet intern sau extern, calcaros, silicios și/sau organic protector care poate încorpora substanțe străine din mediu (granulații de nisip etc.). Citoplasma este un amestec coloidal neomogen cu un strat dens, aproape omogen periferic – ECTOPLASMA – și altul intern, mai fluid – ENDOPLASMA – bogată în incluziuni. Capacitatea de reversie alternativă de la starea de sol la cea de gel are rol în mobilitate la unele protozoare (amoebe). Corpul celular este acoperit de o peliculă (CUTICULA, PERIPLASMA), vizibilă sau invizibilă la microscopul fonic, uneori diferențiată morfologic și fiziologic, cu structuri externe în relief, aspecte reticulare, plăci, brazde, noduli, protuberanțe sau cu TESTE, în unele cazuri cu ornamentații deosebite, cu pori prin care protozoarele pot emite PSEUDOPODE pentru a se hrăni. Aceste substanțe protectoare sunt secretate de celule și depuse la suprafață putând încorpora substanțe anorganice străine (XENOSOMI) din mediu. Sunt uni- sau multinucleate, având un număr de cromosomi variabil în funcție de specie: *Giardia intestinalis* – 4; *Entamoeba histolytica* – 6; *Naegleria* – 16-18; *Stentor coeruleus* (diploid) – 28; *Paramecium aurelia* – 30-40. Unele protozoare conțin un MICRONUCLEU, cu rol în reproducerea sexuală, și un MACRONUCLEU poliploid (conține de 40-500 de ori mai mult ADN decât micronucleul), cu rol în metabolismul celular și în creștere, a cărui îndepărtare are efect letal rapid. Protozoarele conțin una sau mai multe VACUOLE DIGESTIVE (food vacuoles), în care înmagazinează hrana particulată și care după fuziunea cu lizosomii devin bogate în PROTEINAZE, NUCLEAZE, ESTERAZE, AMILAZE, FOSFATAZE etc. Produșii de digestie trec în citoplasmă prin pinocitoză (prin membrana vacuolei), iar hrana nedigerată este eliminată când membrana vacuolară se unește cu cea celulară la CITOPROCT sau prin pori anali permanenți. Protozoarele din apele dulci conțin VACUOLE CONTRACTILE (pulsatile) cu rol de îndepărtare a excesului de apă din celule (la cele marine nu sunt necesare deoarece concentrația în săruri este egală de cele două părți ale membranei). Unele protozoare sunt sedentare sau unite printr-un peduncul; altele sunt mobile prin pseudopode (mobilitate amoebiană), cili sau flageli de tip eucariot (9+2), contracții sau flexiuni celulare, alunecare, mobilitatea unor membrane etc. Nutriția este

diferită: substanțele solubile sunt preluate prin pinocitoză, prin fagocitoză (invaginarea membranei celulare în cazul hranei particulare) sau prin structuri specializate (CITOFARINGE). Metabolismul cel mai frecvent CHEMOORGANOTROF dar și cu specii prădătoare (*Vampirella*), care găuresc peretele celulozic al algelor pentru a se hrăni cu conținutul lor, sau procese de canibalism (*Haemophrys procera*, ciliat ce atacă *Vorticella citrina* sugând citoplasma și în final îl înghite rămânând la exterior doar pedunculul, sau **suctorienii** care utilizează organitele tubulare – tentaculele – pentru a extrage citoplasma din ciliatele-victime). Respirația este de tip aerob, microaerofil sau anaerob. Numeroase specii sunt parazite și patogene: *Babesia*, *Cryptosporidia*, *Cyclospora*, *Eimeriorina*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia*, *Naegleria*, *Nosema*, *Plasmodium*, *Toxoplasma*, *Trypanosoma* ș.a. Reproducerea se realizează asexuat: diviziune binară izomorfă, diviziune multiplă (precedată de diviziunea nucleilor parentali), înmugurire (diviziune heteromorfă). Diviziune sexuată prin AUTOGAMIE sau CONJUGARE. Unele protozoare prezintă tipuri de conjugare (reproducere prin conjugare între două celule cu tip opus de conjugare). **Habitat:** protozoarele sunt prezente în apele dulci, salmastre sau marine, în stațiile de tratare a apelor uzate, în sol și în intestinul vertebratelor și nevertebratelor. Relativ recent, Cavalier-Smith (1993) propune un nou sistem de clasificare pentru regnul (subregnul) Protozoa, care include 18 filumuri.

protozoare – v. PROTOZOA.

protrombină – precursor inactiv al trombinei, prezentă în plasma sangvină. Rol în coagularea sângelui.

Providencia – gen de bacterii Gram-negative cu formă de bacili drepti ($0,6-0,8 \times 1,5-2,5 \mu\text{m}$), mobili cu flageli peritrihi, facultativ anaerobi, CHEMOORGANOTROFI cu metabolism respirator și fermentativ. Utilizează D-glucosa și alte glucide cu producere de acid; unele tulpini produc și gaze. Fermentează manoză și o serie de alcooli polihidrici (adonitol, D-arabitol, eritritol, D-manitol etc.). Izolați din intestin uman diareic (rar la persoane sănătoase), infecții urinare, arsuri, răni. Patogeni oportuniști pentru om. Specia tip: *Providencia alcalifaciens*; %GC: 39-42. Alte specii: *P. rettgeri*, *P. stuartii*, *P. heimbachae*, *P. nestigianii*.

provirus – genom viral integrat ca ADN în genomul celulei-gazdă, cu care se replică sincron. Poate să rămână integrat latent sau poate fi activat „spontan” sau ca răspuns la anumiți stimuli, când genele sale se pot exprima

(replicare și producere de virus vegetativ progen). În cazul virusurilor oncogene PAPOVA cu genom ADN integrarea poate duce la transformarea malignă a celulelor. În cazul retrovirusurilor oncogene, integrarea ca provirus implică transcrierea prealabilă a genomului lor (ARN) la ADN sub acțiunea transcriptazei inverse.

provitamine – precursori ai unor vitamine, prezenți în natură (de exemplu, carotenii), care sunt convertiți la vitamine biologice active în organism prin transformare chimică.

prozenchim (sin. prosoplectenchim) – (micol.) tip de PLECTENCHIM în care hifele dispuse în grupuri mai mult sau mai puțin paralele sau întreșute lax sunt ușor de recunoscut. Țesuturile prozenchimatoase sunt asociate, în special, cu structurile reproducătoare de la Ascomycetes și Basidiomycetes.

prozonă – fenomen observat în cursul reacțiilor serologice, când concentrația anticorpilor este atât de mare (diluția prea mică a serului imun) încât INTERACȚIUNILE SECUNDARE antigen-anticorp sunt inhibitate total sau parțial. Anticorpul în exces se depune pe suprafața antigenelor, măbind valoarea forțelor electrostatice de respingere a celulelor. Acțiunea se manifestă evident în reacțiile de aglutinare, de precipitare, de fixare a complexului și reflectă necesitatea unui raport adecvat antigen-anticorp în reacțiile serologice care dau rezultate optime numai în zona de echivalență a celor doi reactanți.

PrP – abreviere pentru toate tipurile de proteine prionice fără nicio diferențiere între diferitele izoforme.

PrP 27-30 – abreviere pentru regiunea „centrală” (CORE) a proteinei prionice rezistentă la proteinaze. Reprezintă secvența care rămâne după tratarea cu proteinaze a PrP^{Sc} sau PrP^{Res}. Include ultimele ~2/3 din proteina prionică.

PrP^C (abrev. pentru proteina prionică celulară normală) – glicoproteină codificată de gena *Prnp*, prezentă în mod normal pe suprafața celulelor sistemului nervos central și ale sistemului imunitar, atașată pe suprafața externă a membranelor plasmactice printr-o „ancoră” de glicozil-fosfatidil-inozitol. Bogată în regiuni α-helicale, conține numai o mică structură β-pliată. Rolul normal este necunoscut. Ar fi implicată în imunoreglare, transducția de semnale, transmiterea sinaptică, inducția apoptozei sau protecția față de aceasta etc.

PrP^{Res} – abreviere pentru proteina prionică rezistentă la acțiunea proteinazelor, bogată în regiuni cu conformație de β-pliere. Poate fi

identică cu PrP^{Sc} sau nu. Definește moleculele de proteină rezistente la proteinaze, produse *in vitro*, a căror patogenitate nu a fost încă demonstrată; v. PRION.

PrP^{Sc} – versiune anormal pliată (izoformă) a proteinei prionice celulare normale (PrP^C), detectată constant în celulele și țesuturile organismelor infectate cu agentul patogen al encefalopatiilor spongiforme transmisibile (maladii asociate cu plierea anormală a proteinelor). Prezintă un segment proximal, carboxi-terminal de 140 de aminoacizi, rezistent la digestia cu proteinază K. Când PrP^{Sc} întâlnește proteine prionice normale în curs de pliere, determină plierea lor eronată și favorizează agregarea acestora. Chiar o cantitate foarte mică de PrP^{Sc} poate amorsa plierea anormală și agregarea unui număr mare de proteine prionice (în curs de pliere) la starea patogenă și infecțioasă, fapt care explică „replicarea” prionilor fără participarea ADN sau ARN. PrP^{Sc} reprezintă componentul principal al agentului patogen transmisibil al bolilor prionice.

PrP^{sen} – proteină prionică sensibilă la degradarea de către proteinaze. Poate fi o PrP^C sau recombinată.

PRUSINER, Stanley B. (1942) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1997) pentru descoperirea prionilor, un nou principiu biologic al infecției.

Prymnesiida – (protozool.) ordin de protozoare (clasa PHYTOMASTIGOPHOREA) confirmat de *Comitetul de Sistematică și Evoluție al Societății Protozoologilor* (Levine și colab., 1980) încadrat în sistematica algologică în clasa Prymnesiophyceae (Haptophyceae, diviziunea CHRYSOPHYTA) cu celule acoperite de scvame organice fine cu importanță pentru diagnostic sau calcificate pentru a forma cocoliți în cocolitoforide. Cloroplaste aurii-brune, doi flageli netezi (egali sau subegali) inserați lateral sau anterior, separați de o HAPTONEMĂ prezentă între ei. Stochează grăsimi și probabil CHRIZOLAMINARINĂ. Include genurile: *Chrysochromulina*, *Coccolitus*, *Prymnesium* etc.

psamobiont – (ecol. microorg.) organism care trăiește în spațiul interstițial dintre particulele de nisip sau atașat de acestea.

Pseudoaltermonas haloplanktis tetraodonis – specie bacteriană producătoare a TETRODOTOXINEI, implicată anual în intoxicarea a 30-50 de japonezi amatori de *sushi* foarte special preparat din peștele balon (în japoneză, *fugu* sau *torafugu*), pește teleostean oceanic din

familia Tetraodontidae; numele științific al acestui pește este *Fugu rubripes*.

Pseudoanabaena – gen de CIANOBACTERII (subgrupa 3; ordinul Oscillatoriales) format din organisme filamentoase (diametru 1-3 μm), uzual drepte, scurte (uneori numai câteva celule) cu constricții foarte evidente la nivelul pereților transversali. La cele mai multe tulpini, adânciturile la nivelul acestor constricții măsoară jumătate (sau mai mult) din diametrul filamentului. Celulele componente pot fi izodiametrice sau alungite. Septul transversal implică o creștere parțial centripetă a tuturor structurilor parietale, în care stratul peptidoglicanic este de 3-6 ori mai gros decât cel care acoperă restul celulei. Mobile prin alunecare, nu produc celule specializate (heterochiști sau akineți). Obligat fotoautotrofe. Conțin TILACOIDE periferice dispuse paralel cu pereții celulelor. În apropierea peretelui transversal, continuitatea lor este întreruptă de grupuri de vacuole cu gaze; unele prezintă activitate nitrogenazică în anaerobioză. Multiplicare exclusiv prin diviziune binară într-un singur plan; %GC: 42-48. Prezente în mălul de apă dulce, mări, izvoare calde (>55°C), medii anoxice cu sulfuri, adesea incluse în mucilagiul care înconjoară alte cianobacterii planctonice.

Pseudocadibacter (particula Mu) – gen de bacterii Gram-negative în formă de bacili fini, alungiți (0,2-0,7 × 0,5-4 μm). Unele specii au efect letal, condiționat de contactul intercelular asociat cu conjugarea. Altele sunt netoxigene și neletale. Specia tip: *Pseudocadibacter conjugatus* (particula μ). Alte specii: *P. falsus* (particula υ), *P. minutus* (particula γ) cu efect killer.

pseudoextincție – dispariția unui taxon datorită faptului că a evoluat prin ANAGENEZĂ într-un alt taxon.

pseudofilament – lanț de celule (Cyanobacteria) în care toate componentele care îl formează sunt separate unele de altele prin material din teacă sau printr-un strat fibros.

pseudogene – secvențe nefuncționale de ADN, prezente la eucariote, foarte asemănătoare unor gene normale codificatoare, de exemplu, cele prezente în grupul de gene pentru α și β-globine. Ar rezulta, probabil, din duplicarea unor gene existente care au devenit nefuncționale datorită pierderii promotorilor, a unor secvențe esențiale pentru transcriere, acumulării de codoni-stop sau de mutații punctiforme, mici inserții sau deleții dăunătoare care împiedică prelucrarea informației lor. Flancate de repetiții directe de 10-20 de

nucleotide. De regulă, adiacente și asociate genelor funcționale respective. Multe seamănă cu copii de ADNc față de ARNm celular. Conțin scurte secvențe AT la extremitatea 3' a ARNm (corespunzător secvenței 3'-poliA). Unele nu au INTRONI. Au luat naștere, probabil, prin transcrierea inversă a ARNm celular la ADN, care a fost integrat în genom. Considerate ca prezente numai la organisme superioare (la om 20 de pseudogene derivate de la ARNm pentru actină și β -tubulină) au fost descrise și la microorganisme, atât la procariote cât și eucariote. De exemplu, pseudogena *ilvG* de la *ESCHERICHIA COLI* K12.

pseudoknot (E. *knot* = buclă, nod) – tip de structură terțiară a unei molecule de ADN sau ARN monocatenar rezultată din interacțiunea cooperantă a structurilor secundare (*hairpin* și *stem-and-loop*) și producerea de perechi de baze la nivelul secvențelor complementare.

pseudolizogenie – (virol.) tip de relație bacteriofag/bacterie descris la *Shigella dysenteriae* și bacteriofagul T7, *Bacillus subtilis* și bacteriofagul PBS1 etc. care mimează particularitățile lizogeniei, dar care are la bază mecanisme diferite: 1) incapacitatea genomului fagic de a se replica și transmiterea lui doar la celulele-fiice rezultate din diviziune, în așa fel încât numai o mică proporție din celulele bacteriene sunt purtătoare de bacteriofagi. Periodic, bacteriofagul devine litic, este replicat, bacteriofagii progeni infectează alte celule care devin „purtătoare” de bacteriofag, deoarece – probabil – în celulele-gazdă anumite funcții necesare pentru liză sunt represate; 2) în alte cazuri, bacteriofagii au doar o slabă capacitate de replicare în așa fel încât doar unele celule bacteriene permit evoluția ciclului litic. Când se lizează, ele eliberează enzime care distrug receptorii de bacteriofag de pe suprafața altor bacterii din populație ce devin temporar rezistente la bacteriofag (rezistența fenotipică). Receptorii sunt redobândiți după cultivare în absența bacteriofagilor.

pseudomiceliu (sin. miceliu de înmugurire; Gr. *pseudo* = fals + miceliu; E. *sprout mycelium*) – (micol.) lanț de celule aderente, una lângă alta („cap la cap”), care rămân asociate o perioadă de timp datorită dezvoltării incomplete a peretelui celular după înmugurire succesivă. Prezent la LEVURI, se deosebește de miceliul adevărat în care diferitele compartimente celulare sunt separate prin formarea unui perete (sept) transversal format înapoia apexului hifei care crește.

Pseudomonas – gen de bacterii Gram-negative (familia Pseudomonadaceae), incluzând peste 265 de specii, prezente ca bacili dreپți sau ușor încurbați ($0,5-1,0 \times 1,5-5,0 \mu\text{m}$), nesporulați, izolați sau dispuși în perechi sau lanțuri, cel mai frecvent mobili, cu unul sau mai mulți flageli polari. Tulpinile fimbriate polar prezintă mobilitate de tip convulsiv. Multe specii acumulează POLI- β -HIDROXIBUTIRAT, ca rezervă de carbon, în incluziuni sudanofile. Metabolism foarte versatil. Unele specii utilizează peste 100 de nutrienți diferiți. Cresc pe soluții anorganice cu carbon organic. Unele specii necesită factori de creștere (biotină, pantotenat, cianocobalamină). Aerob strict cu metabolism de tip respirator, utilizând O_2 drept acceptor final de electroni. Unele specii pot reduce nitratul la nitriți, NH_3 sau N_2 liber. Câteva specii facultativ chemolitotrofe utilizează H_2 sau CO ca sursă de energie. Se dezvoltă la $28-30^\circ\text{C}$ și pH 7,0-8,5. Nu cresc sub pH 4,5. Au activități metabolice importante dependente de plasmide, degradând camforul, salicilații, toluenul, xilenul și alte substanțe xenobiotice. Produc BACTERIOCINE (PIOCINE) și diferiți pigmenți difuzibili ca: PIOCIANINA (albastru), pioverdina (verde), piomelanina (brun) și piorubina (roșu). Unele tulpini izolate de la cazuri de fibroză chistică (mucoviscidoză) produc colonii mucoide și alginat. Specia tip: *Pseudomonas aerogenes* (*P. pyocyanea*); %GC: 67. Patogen oportunist la om (infecții intraspitalicești urinare, după arsuri etc.) și ocazional la plante. Alte specii: pe baza datelor de analiză a ARNr au fost clasificate în cinci grupuri: **grupul I** include speciile fluorescente ca: *P. aeruginosa*, *P. aerofaciens*, *P. syringae*, *P. putida* ș.a. și nefluorescente *P. alcaligenes*, *P. pseudoalcaligenes*, *P. stutzeri*; **grupul II** include speciile patogene: *P. cepacia*, *P. mallei*, *P. solanacearum* ș.a.; **grupul III** speciile nepatogene: *P. acidovorans*, *P. testosteroni* și câteva autotrofe care cresc chemolitotrof: *P. flora*, *P. facilis*, *P. saccharophila*; **grupul IV**: *P. diminuta* și *P. vesicularis*; **grupul V**: *P. maltophilia*. Se adaugă o serie de specii *incertae sedis* ca: *P. agarici*, *P. amygdali*, *P. aurantiaca*, *P. fragi*, *P. fulva*, *P. marina*, *P. nautica*, *P. spinosa*, *P. woodii*, ale căror înrudiri determinate pe baza ARNr sunt nesigure. Răspândire largă în sol, ape dulci și marine, ape sărate sau poluate. Degradează substanțele solubile provenite din descompunerea materialelor vegetale sau animale dar și compuși xenobiotici toxici (pesticide). Agenți importanți pentru bioremedierea mediului natural. Unele specii patogene pentru plante, om și animale.

pseudomureină – v. PSEUDOPEPTIDOGLICAN.

pseudoparenchim – (micol.) tip de PLECTENCHIM asemănător cu parenchimul plantelor, constând din celule ovale sau izodiametrice strâns „împachetate”, în timp ce hifele și-au pierdut individualitatea. Asociate, în special, cu organele reproductive și cu structurile de latență la Ascomycetes și Basidiomycetes.

pseudopeptidoglican (sin. pseudomureină) – heteropolizaharid structural complex, caracteristic, prezent în componența peretelui celular la Archaea, de exemplu, la *Methanobacterium*, *Methanobrevibacter*, *Methanosarcina* etc. ca înlocuitor al mureinei. Alcătuit din molecule alternante de N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ și de acid N-acetil-L-talozaminouronic, în proporții echimoleculare (spre deosebire de prima moleculă, care face parte și din „scheletul” moleculei de MUREINĂ parietală de la Bacteria, cel din urmă este specific pentru Archaea, nefiind întâlnit până în prezent la alte organisme). Cele două molecule sunt legate de peptide scurte conținând aminoacizii: lizină, alanină, treonină și acid glutamic în formă L (în loc de forma D, ca în PEPTIDOGLICANUL adevărat). Legăturile glicozidice sunt în poziția $\beta 1 \rightarrow 3$ (în loc de $\beta 1 \rightarrow 4$) ca în peptidoglicanul de la bacterii, ceea ce face ca peretele celular de la Archaea să fie rezistent la acțiunea lizozimului.

pseudoplancton – v. TIHOPLANCTON.

pseudoplasmodiu (sin. slug sau grex) – 1. (micol.) agregate de ~100-100000 de celule „amibiene” de *Dictyostelium discoideum* – Myxomycetes (cellular slime molds). Microorganisme înrudite cu protozoarele amiboide – au asemănări și cu fungii prin ciclul de viață și producerea de spori – care își pierd parțial din individualitate, dar nu fuzionează. Agregarea este indusă de AMPc și o glicoproteină specifică. Primele celule care sintetizează aceste substanțe chemotactice devin centru de atracție pentru celelalte amibe „înfometate” care se asociază (HOMOTAXIE) pentru a forma, timp mai multe zile, o masă mucoasă, migratoare, asemănătoare ca aspect și ca mod de deplasare cu un limax (slug), drept rezultat al activității colective a amibelor ce cooperează ca membri ai unei colectivități bine organizate, lăsând o urmă caracteristică pe suprafața mediului. Când mobilitatea încetează se formează corpi fructiferi cu structură complexă și spori care pot genera noi celule vegetative. Pseudoplasmodiul prezintă foto-, termo- și chemotaxie; v. HOMOTAXIE; 2. (bacteriol.) celule individuale de Myxobacterales inclavate într-o matrice mucoidă; v. PLASMODIU.

pseudopod (sin. „picior fals”) – extensii celulare delimitate de plasmalema, unice sau multiple, cu apariție aleatorie sau orientată, ce apar la unele protozoare (SARCODINA) și la alte diferite celule eucariote (în special, studiate la polimorfonucleare), care au un strat extern gros, gelatinos – ECTOPLASMA – și altul mult mai fluid intern – ENDOPLASMA. Formarea pseudopodelor este asociată cu „scurgerea” endoplasmei fluide în direcția de formare a pseudopodului, în timp ce în regiunea posterioară a celulei, ectoplasma este convertită în endoplasmă, care la rândul său este dirijată în pseudopod. Extinderea membranei plasmatice în regiunea de formare a pseudopodelor este realizată printr-un mecanism de polimerizare a ACTINEI, care adaugă subunități ale acestei molecule la extremitățile filamentelor din imediata vecinătate a membranei. Presiunea exercitată asupra endoplasmei este datorată contracției rețelei de actomiozină, care împinge endoplasma în direcția formării pseudopodului, la extremitatea căruia se gelifică. Formarea pseudopodelor este realizată prin modificările vâscozității citosolului, format în realitate de un ansamblu bine structurat, datorită unei matrice proteice fibrilare care traversează celula de la nucleu la suprafața internă a membranei plasmatice, influențând forma, structura, locomoția, diviziunea și chiar unele proprietăți metabolice. Componentul dominant cantitativ este reprezentat de o rețea extinsă de actină, legată de o serie de proteine de legare a actinei. Ele asigură o alternanță gel/sol a stării citosolului, prin procese de asamblare și dezasamblare alternativă a rețelei de microfilamente din citosol. Unele (FILAMINA, α -actinina etc.) stimulează polimerizarea actinei și gelificarea la ectoplasmă mai solidificată, în timp ce altele (COFILINA, GELSOLINA) au efect invers de depolimerizare a filamentelor de actină cu formare de endoplasmă mai fluidă. Formarea pseudopodelor are rol în mobilitatea amoeboidală, în nutriție (amoebe) și în fagocitoza agenților patogeni și, în general, a particulelor străine. În funcție de formarea lor, pseudopodele pot fi lobulare (LOBOPODE), filiforme sau filamentoase (FILOPODE) sau fine, filamentoase, care se ramifică și se anastomozează ca o rețea (RETICULOPODE sau rizopode). Celulele animale nemusculare se deplasează cu ajutorul unor structuri funcționale asemănătoare numite LAMELIPODE.

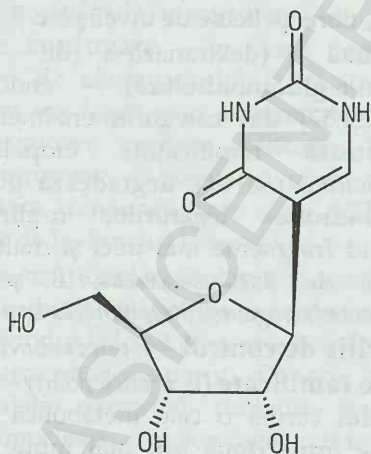
pseudorecombinare – (virol.) fenomen prezent la virusurile cu genom fragmentat (virusul gripal), la care în cursul infecțiilor mixte cu alte

virusuri gripale are loc o simplă „reasortare” a fragmentelor de genom și nu un schimb de material genetic prin „rupere și reunire” ca în cazul recombinării. Ca urmare, pot apare noi variante de virus modificate antigenic (DERIVĂ ANTIGENICĂ) care pot declanșa epidemii grave deoarece sunt insensibile la mecanismele imunitare determinate de infecțiile anterioare cu virus gripal; v. *INFLUENZAVIRUS*.

pseudosept (Gr. *pseudo* = fals; L. *septum* = gard) – (micol.) prezența granulațiilor de CELULINĂ sau a altor substanțe într-o hifă, cu aspectul unui dop, realizând un aspect asemănător cu un sept. Are o compoziție chimică diferită de septul adevărat (eusept).

pseudotip – 1. (virol.) particulă virală rezultată în urma infecțiilor mixte ale unei celule (AMESTEC FENOTIPIC), cu proprietăți provenite de la ambele virusuri parentale, respectiv având genomul unuia dintre acestea și capsida codificată de virusul asociat. Datorită proprietăților noi de suprafață (capsidă, proteine virale ale învelișului extern) pseudotipul are frecvent un spectru diferit de gazde, proprietate utilizată în practică pentru introducerea genomului viral în celule pe care nu le infectează în mod normal sau, în cazul genomurilor recombinante, ca markeri importanți pentru clonarea acestora în anumite celule; 2. (biosistem.) tip desemnat din greșeală, fiind în realitate fals.

pseudouridină (simbol ψ) – 5- β -D-ribofuranozil-uracil, bază rară, neobișnuită, prezentă în unele molecule de ARNt. Formată prin modificarea



uridinei, printr-un mecanism necunoscut. Când este prezentă în structura anticodonului unei molecule de ARNt, formează perechi de baze cu adenina.

Pseudoviridae (Gr. *pseudo* = fals; exprimă o oarecare nesiguranță privind natura lor) – familie de virusuri ce infectează fungii,

plantele și unele nevertebrate, având capside sferice cu diametrul de 30-50 nm, SIMETRIE ICOSAEDRICĂ; sunt lipsite de înveliș extern. Au genom **monopartit ARN m.c. tip «+»** (4,2-9,7 kb). Codifică proteine structurale și nestructurale ca: transcriptaza inversă, replicaze, ARN polimeraza dependentă de ADN. Se integrează în genomul celulei-gazdă și este transcris de enzimele acesteia, de exemplu, de ARN polimeraza II nucleară. Replicare și morfogenează în nucleu sau în citoplasmă. **Trei genuri:** 1) *Hemivirus* cu „specia” tip: *Drosophila melanogaster copia virus* (DmeCV) care infectează în plus: *Saccharomyces paradoxus*, *Candida albicans*, *Volvox carteri*, *Aedes aegypti* ș.a.; 2) *Pseudovirus* cu „specia” tip: *Saccharomyces cerevisiae Ty1 virus* (SceTy1V) care infectează fungi ca: *Saccharomyces cerevisiae*, *Physarum polycephalum*, plante ca: *Arabidopsis thaliana*, *Nicotiana tabacum*, *Hordeum vulgare*, *Triticum aestivum*, *Zea mays*, *Glicine max* ș.a.; 3) *Sirevirus* cu „specia” tip: *Glycine max SIRE 1 virus* (GmaSIRE-1V) care infectează și *Zea mays*, *Lycopersicum esculentum*, *Arabidopsis thaliana*.

pseudovirion – particulă virală care conține numai acid nucleic provenit din celula-gazdă, în loc de acid nucleic genomic viral. Reprezintă un tip de „VIRION” defectiv.

psi (simbol ψ , Ψ) – a douăzeci și treia literă a alfabetului grec.

psihrofil adevărat – v. STENOPSIHROFIL.

psihrofile (sin. criofile; „glaciale”; termofobe)

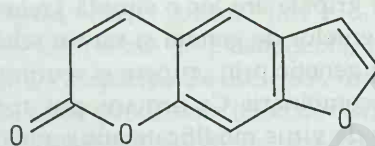
– microorganisme cu largă răspândire, în particular în solul înghețat, zăpada și gheața din regiunile polare, pe suprafața și în intestinul peștilor marini, dar și în izvoare, lacuri, râuri și în solul din regiunile temperate. După temperatura de dezvoltare pot fi: 1) **obligate** (cresc numai sub 10°C; unele se dezvoltă la -40°C și supraviețuiesc la -45°C); 2) **facultative** (cresc la 0°C și au temperatura optimă 10-30°C); 3) **psihrotolerante** (cresc la 0°C și au temperatura optimă de 18-20°C). Principalele exemple: *Achromobacter gracilis*, *Bacillus insolitus*, *B. psychrophilus*, *Cytophaga psychrophila*, *Flavobacterium* spp., *Micrococcus cryophilus*, *Pseudomonas* spp., *Vibrio fischerii* (marinus), *V. psychroerythreus*, *Candida gelidis* (levură) și algele *Chlamydomonas nivalis* și *Fragillaria sublinearis* (temperatura maximă 12°C). Alga verde *Chlamydomonas nivalis* se dezvoltă pe suprafața zăpezilor permanente și a ghețarilor, pe care le colorează în verde (celulele vegetative) sau mai ales în roșu strălucitor (în cazul sporilor). Colorarea în roșu este evidentă mai ales în perioada topirii zăpezilor,

care favorizează concentrarea sporilor în zonele însorite și uscate. Alte alge pot colora în oranj, brun sau purpuriu. Deși se dezvoltă lent (*Methanogenium frigidum* 0,1 generații/zi; *Methanococcoides burtonii* 0,3 generații/zi) au o importanță deosebită: 75% din biosferă corespunde mediilor reci (alpine, polare, adâncul oceanelor – sub 1000 m cu temperaturi între -5°C și 1°C), peșteri, subsuprafața terestră și marină, atmosfera superioară etc., în care microorganismele psihrofile sunt abundente. Apele oceanice conțin $1,3 \times 10^{28}$ celule arheane și $3,1 \times 10^{28}$ bacterii. Psihrofilia este determinată, în mare măsură, de natura enzimelor care au o structură specială ce le conferă o mare flexibilitate la temperaturi scăzute, în comparație cu enzimele microorganismelor ce se dezvoltă la temperaturi moderate. Aceasta este determinată de structura secundară predominant α -helicală (structura β -pliată este mai rigidă la temperaturi scăzute), de prezența unei concentrații mai mari de aminoacizi polari în dauna celor hidrofobi, a unui nivel scăzut de legături slabe și a diminuării interacțiunilor dintre domeniile structurale. În plus, membrana citoplasmică are, de asemenea, unele particularități care asigură funcționarea optimă a proceselor de transport la temperaturi scăzute: are o stare semifluidă datorită prezenței în cantități mari a acizilor grași nesaturați și polinesaturați cu catene lungi și legături duble multiple (de exemplu, C_{31} și 9 legături duble la *Psychrofexus*), care rămân în stare fluidă la temperaturi scăzute, spre deosebire de acizii saturați care au tendința de a dobândi o stare ceroasă, nefuncțională.

psihrotolerante – (*ecol. microorg.*) microorganisme (bacterii, fungi, microalge, protozoare) care au temperatura optimă de dezvoltare la $18-20^{\circ}\text{C}$, dar care suportă și/sau cresc foarte lent și la temperaturi scăzute (0°C ; se divid la câteva zile sau săptămâni). Prezente în sol, ape și în produse alimentare păstrate la $+4^{\circ}\text{C}$; v. EURIPSIHROFIL.

psihrotrof (criotrof) – (*ecol. microorg.*) organism care se dezvoltă la temperaturi joase ($0-5^{\circ}\text{C}$). Au ca temperaturi optime $>15^{\circ}\text{C}$ și limite superioare 25°C . Includ bacterii, fungi și alge. Importante deoarece produc degradarea produselor conservate prin frig; v. EURIPSIHROFIL.

psoralen (sin. ficusin; furocoumarin) – δ -lactona acidului 6-hidroxi-5-benzofuranacrilic, cel mai reprezentativ membru al familiei furocoumarinelor, substanțe heterociclice prezente în fungi, fructe tropicale, semințe de *Psoralea corylifolia*, țelină, pătrunjel (sub numele



de FITOALEXINE) cu proprietăți de agenți alkilanți bifuncționali, având efect fotosensibilizant și fototoxic pentru om și animale sub influența energiei adiționale furnizate de radiațiile UV. Psoralenul, considerat derivat al umbeliferonei, se intercalează în structura ADN formând legături chimice încrucișate covalente de tipul „punților” intermoleculare între baze situate pe catene opuse. Efectul mutagen este puternic deoarece împiedică replicarea ADN, diviziunea celulară și nu permite repararea leziunilor. În asociere cu expunerea la radiații UV A este utilizat în tratamentul psoriazisului și mai puțin al eczemelor, vitiligo, alopeciei și limfomului cutanat cu celule T (PUVA treatment). Totuși, datorită puternicului efect mutagen, în terapia PUVA, s-a constatat apariția cancerului de piele cu o frecvență foarte mare.

Pu – abreviere pentru bazele purinice (adenină sau guanină).

pululan – homopolimer linear (D-glucan) extracelular, hidrosolubil, format din molecule de glucoză polimerizate în unități repetate de maltotrioză, legate prin punți $\alpha 1 \rightarrow 4$ -D- și $\alpha 1 \rightarrow 6$ -D-glicozidice. Produs comercial în culturi de *Aureobasidium* (*Pullularia*) *pullulans*. Formează pelicule rezistente și fibre care pot fi modelate. Utilizat pentru producerea de adezivi, fibre, pelicule de înveliș etc.

pululanază (dextranază de limită; pullulan-6-glucanhidrolază) – endoenzimă (EC 3.2.1.57) din categoria enzimelor care îndepărtează ramificațiile biopolimerilor (DEBRANCHING ENZYME), degradează pululanul prin hidroliza legăturilor α -glicozidice, eliberând fragmente mai mici și maltotrioză. Produsă de *Bacillus cereus*, *B. polymyxa*, *Enterobacter aerogenes*, *Streptomyces* spp.

punct critic de control – v. CHECKPOINT.

punct de ramificare (E. branch point) – 1. punct la nivelul căruia o cale metabolică diverge și poate urma două sau mai multe direcții alternative spre tot atâtea produși finali; 2. punct în lanțul principal al unui polimer unde are loc ramificarea; 3. în cursul prelucrării ARN PRE-MESAGER (ARNm precursor), eliminarea unui INTRON este precedată de apariția unei structuri lasou (*lariat*), care ia naștere prin formarea unei legături fosfodiesterice 2'-5' între GUANOZINA de la capătul 5' al intronului

și ADENOZINA dinspre capătul 3' al acestuia; această adenzină se numește punct de ramificare pentru că în acest punct se formează o ramură de ARN, esențială pentru structura lasou.

punct izoelectric (acron. pI) – valoare de pH a unei soluții, în care o macromoleculă dată sau o suspensie de particule virale nu se deplasează în câmpul electric deoarece sarcina electrică de suprafață este zero. Acest fenomen se întâmplă când sarcinile electrice pozitive și cele negative ale moleculei se anulează reciproc (se află în echilibru). Proteinele, de exemplu, poartă un număr de grupări electropozitive ($-NH_3^+$) și de grupări electronegative ($-COO^-$). Cum proporția relativă a acestora variază de la o proteină la alta, punctele izoelectrice ale diferitelor proteine sunt diferite.

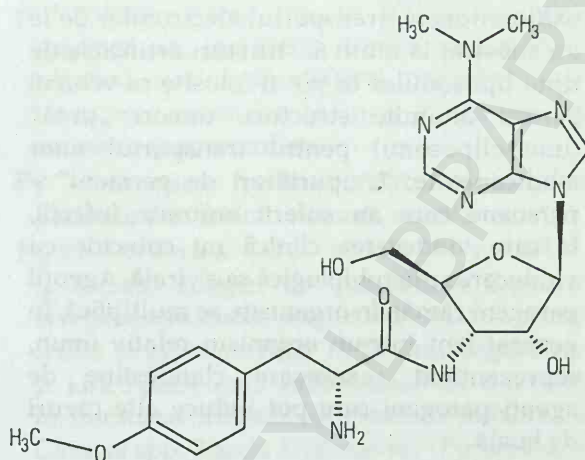
punct termic de inactivare – (virol.) temperatura la care un preparat viral este inactivat într-o durată de timp standard (10 min). Ea variază, în funcție de natura virusurilor și a mediului în care se găsesc, între 50°C și peste 90°C.

punct termic mortal – reprezintă temperatura la care sunt omorâte, de exemplu, în 10 minute toate celulele unei specii date. Se determină expunând microorganismele la diferite temperaturi (de exemplu, 50, 60, 70°C...), timpul de expunere rămânând invariabil de 10 minute. Inexact ca terminologie, deoarece nu toate celulele mor în același timp în cursul acestui interval, exprimă în realitate timpul la care moare ultimul supraviețuitor dintr-o populație (al cărui număr de indivizi a scăzut continuu în perioada de expunere).

punte de conjugare – în cazul cuplurilor bacteriene de conjugare ($\sigma \times \sigma$), rețracția pilului de sex legat prin extremitatea sa de celula-receptoare permite aducerea lor în strânsă apropiere cu formarea unei „punți” intercelulare tranzitorii, prin care ADN este transferat de la donator la receptor.

puroi – (imunol.) exudat patologic cu consistență lichidă, tulbure și opalescent, de culoare galbenă, produs la locul unui proces inflamator piogen (generator de puroi). Conține exudat din circulația sangvină, proteine, leucocite polimorfonucleare, macrofage, fragmente celulare, bacterii vii sau moarte. În unele infecții (*Pseudomonas aeruginosa*) este colorat caracteristic în albastru datorită PIOCIANINEI.

puomicină – antibiotic nucleozidic (6-dimetil-3'-deoxi-3'-p-metoxifenilalanin-adenozină), sintetizat de *Streptomyces alboniger* sau pe cale chimică. Activ asupra celulelor procariote și eucariote. Inhibă sinteza proteinelor, acționând



ca analog al porțiunii aminoacil a ARNt; se leagă la situsul A (aminoacil) ribosomal, determinând formarea unei legături peptidice cu gruparea C-terminală a polipeptidului pe cale de formare, producând terminarea prematură a sintezei și eliberarea complexului puomicină/peptid de la ribosom.

purpura (L.) – leziune hemoragică elementară a pielii, rezultată din rupturi capilare și extravazare a sângelui. Prezintă în diferite sindroame (purpura reumatoidă, purpura trombocitopenică, purpura hemoragică etc.), în care poate reprezenta simptomul principal.

purtător (E. carrier) – 1. proteină alosterică membranară („transportor”) care transportă specific fie numai o anumită substanță solvită (solut), fie un grup de substanțe înrudite prin membrane legându-se de acestea pe o parte a membranei, suferind o primă modificare conformațională care permite transferul moleculei respective de partea opusă a acesteia, pentru a suferi o a doua modificare conformațională cu revenire la forma inițială normală capabilă să reia acest proces ciclic (Kaback, 1972). Procesul permite o acumulare maximă a soluțiilor în celule, împotriva unui gradient de concentrație; 2. (imunol.) macromoleculă, în general proteină care cuplată cu o HAPTENĂ (grupare determinantă de antigenitate; EPITOR) îi conferă caracterul de imunogenitate; 3. moleculă care se poate combina cu un anumit metabolit sau hormon transportându-l dintr-o regiune a organismului în alta; 4. în sinteza polimerilor, stadiu prealabil de activare a monomerilor prin combinarea lor cu o moleculă-purtător, cu consum de energie rezultată din hidroliza ATP sau a altei molecule macroergice; 5. substanță care se combină reversibil cu un metabolit pentru a-l transporta la alt purtător sau, în reacțiile reversibile de

oxidoreducere, transportul electronilor de la un substrat la altul; 6. structuri artificiale de tipul liposomilor ce pot fi folosite ca vehicul pentru anumite structuri, uneori „țintă” (imunoliposomi) pentru transportul unor medicamente; 7. „purători de germeni” – persoane care au suferit anumite infecții, la care vindecarea clinică nu coincide cu vindecarea microbiologică sau virală. Agenții patogeni rămân în organism, se multiplică, în general lent într-un organism relativ imun, reprezentând rezervoare clandestine de agenți patogeni care pot induce alte cazuri de boală.

pustulă (Gr. *pus* = puroi) – leziune cutanată circumscripă, ușor proeminentă, a epidermei care conține un lichid purulent. Pustula malignă – leziunea cutanată specifică infecției cu *Bacillus anthracis* (cărbune cutanat).

puterea energetică a compușilor macroergici ai adenozei (E. *adenylate energy charge*) – „unitate” de măsură a puterii de fosforilare a rezervei de compuși macroergici ai adenozei dintr-o celulă, egală cu jumătate din numărul mediu de grupări fosfat (existent în rezervă) legate de adenozină. Poate fi exprimată prin raportul concentrațiilor AMP, ADP și ATP:

$$\frac{[ATP]+0,5[ADP]}{[ATP]+[ADP]+[AMP]}.$$

putere de mărire (E. *magnification*) – în cazul unui sistem optic este reprezentată de raportul dintre mărimea imaginii obținute și mărimea reală a obiectului. În cazul microscopului fonic mărimea totală a unui obiect este egală cu puterea de mărire a lentilelor obiectivului, înmulțită cu cea a ocularului și este în funcție de distanțele focale ale lentilelor respective. Mărirea maximă utilă obținută este de ~1000 de ori APERTURA NUMERICĂ și se înscrie în jurul unei mărituri de circa 1000-1200 diametre. Dacă depășește aceste limite, imaginea încetează să mai aibă un caracter clar, în mare parte datorită ochiului ca sistem optic receptor al imaginii (aparitia defectelor endoptice datorate unor neregularități de structură ale umorii apoase).

putere de rezoluție (E. *resolving power*) – 1. criteriu definitoriu pentru calitatea unui sistem optic, puterea de rezoluție sau puterea de separare reprezintă capacitatea de a evidenția detaliile fine ale unui preparat microscopic. Puterea de rezoluție (rezolvare) este egală cu valoarea inversă a distanței de separare (d_{\min}) a sistemului optic, reprezentată de cea mai mică

distanță la care două puncte sau linii pot da imagini distincte și este definită de relația:

$$d_{\min} = n \cdot \sin \alpha / 0,61 \cdot \lambda$$

în care n este indicele de refracție relativ al mediului dintre obiectiv și planul preparatului ($n = 1$ în cazul aerului; 1,33 în cazul apei și 1,515 pentru uleiul de cedru); $\alpha = 1/2$ din apertura unghiulară a obiectivului; $n \cdot \sin \alpha =$ APERTURA NUMERICĂ (Numerical Aperture: NA) a obiectivului. Din această relație se deduce că puterea de rezoluție este direct proporțională cu apertura numerică și invers proporțională cu lungimea de undă (λ) a luminii folosite, dar depinde însă și de contrastul dintre obiecte, de forma lor și de fondul preparatului. De asemenea, este evident că puterea de rezoluție a unui sistem optic poate fi mărită prin construirea unor microscopie cu NA cât mai mare sau λ cât mai mică. Cu sistemele actuale puterea de rezoluție a microscopului fonic este de 200 nm, a celui cu radiații UV 130 nm, iar a microscopului electronic 0,5 nm; 2. cea mai mică distanță de pe harta genetică măsurabilă experimental prin intermediul unui anumit număr de progeni recombinanți.

putere de rezolvare – V. PUTERE DE REZOLUȚIE.

putere de separare – V. PUTERE DE REZOLUȚIE.

putrefacție – proces complex de degradare a diferitelor proteine de origine animală sau vegetală indus de microorganisme producătoare de mari cantități de proteinaze extracelulare. Include bacterii strict aerobe (*Bacillus* spp., *PSEUDOMONAS* spp.), facultativ anaerobe (*PROTEUS*, *Sarcina*) și anaerobe stricte (*Welchia*, *Clostridium*). Procesul este asociat cu formarea de amine rău mirositoare, CADAVERINA și PUTRESCINA, produse prin decarboxilarea lizinei și, respectiv a ornitinei, precum și cu eliberarea de H_2S și metil-mercaptan, derivați din degradarea aminoacizilor cu sulf. Microorganismele de putrefacție produc mai multe tipuri de proteinaze. Spre exemplu, *Clostridium histolyticum* produce două proteinaze distincte, active pe o gamă largă de proteine, mai multe peptidaze și o collagenază specifică, răspunzătoare de distrugerea țesuturilor musculare afectate de gangrena gazoasă, cu eliberarea de mici peptide (masa moleculară 500-700 Da).

putregai alb (E. *white rot*) – (ecol. microorg.) principală formă de degradare a lemnului în natură datorită unor fungi care atacă asociat,

cu viteze diferite, în funcție de specia lor și de condițiile de mediu, celuloza, hemicelulozele și ligninele. Sunt în număr de câteva sute formând un grup heterogen care include Basidiomycetes și Ascomycetes: Agaricaceae, Corticiaceae, Hydraceae, Polyporaceae, Telephoraceae, Sphaeriales etc. Cel mai studiat – *Phanerochaeta chrysosporium* (*Sporotrichum pulverulentum*) invadează lumenul lemnului, secretă enzime și degradează simultan componenții majori ai lemnului la CO_2 și H_2O . Marea lor eficiență ține de capacitatea de a produce agenți oxidanți (H_2O_2), anion superoxid (O_2^-), radicalul hidroxil ($-\text{OH}\cdot$) și oxigen singlet ($^1\text{O}_2$) care rup legăturile dintre subunitățile componente ale ligninei determinând depolimerizarea acesteia. Unele specii fungice (*Xylaria*, *Libertella*, *Hypoxylon* etc.) atacă preferențial lignina de la angiosperme, nu însă și pe cea de la gimnosperme.

putregai brun (*E. brown rot*) – (*ecol. microorg.*)

1. tip de degradare a lemnului produsă de o serie de fungi (*Paria monticola*, *P. cocos*, *P. placenta*, *Lentinus* spp., *Polyporus* spp., *Gloeophyllum traheum* etc.) care invadează celulele lemnului, sintetizează enzime și degradează preferențial celuloza și hemicelulozele, în timp ce lignina mai rezistentă este doar modificată chimic, colorată în brun și descompusă mai slab dinspre interior spre suprafață. Un rol important în acest proces are H_2O_2 produsă prin oxidarea hexozei de către glucozo-oxidază, care în combinație cu Fe^{2+} din lemn oxidează resturile de glucopiranozil favorizând ruperea catenelor de celuloză; 2. putregaiul brun poate afecta fructele (mere, pere, prune etc.) înainte și după ce au fost culese (*Sclerotinia fructigena* sau *S. laxa*).

putregai moale (*E. soft rot*) – (*ecol. microorg.*)

1. tip de atac extensiv al lemnului, inițial la suprafață, apoi progresiv spre profunzime, în condiții de umiditate și aerare. Fungii cu activitate ligninazică și celulazică (*Chaetomium globosum*, *C. piluliferum*, *Cephalosporium*, *Allecheria*, *Grashium*, *Poecylomyces*, *Papulosporium*, *Monodictys*, *Thielaria*, *Preussia*, *Stachybotrys* etc.) formează cavități în care se dezvoltă hifele determinând o înmuiere a țesutului lemnos și o pierdere importantă în greutate; 2. putregaiul moale al fructelor și legumelor este produs de microorganisme pectinolitice: fungi (*Penicillium*, *Rhizopus*, *Botrytis* etc.) în cazul celor acide (mere, tomate), bacterii (*ERWINIA*, *PSEUDOMONAS*, *Clostridium* etc.) în cazul celor neacide (cartofi).

putrescină – amină dibazică, $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\text{NH}_2$, prezentă în țesuturile expuse putrefacției, rezultată din decarboxilarea ornitinei. Este precursor metabolic al unor poliamine ca SPERMINA și spermidina.

Py – abreviere pentru oricare din bazele pirimidinice (timină, citozină, uracil).

Pycnomonas (Gr. *pykno* = gros) – (*protozool.*) subgen de protozoare flagelate (Trypanosomatidae, grupul Salivaria) cu celule scurte și groase, având 15-20 μm , flagel liber și kinetoplast mic, subterminal. Se dezvoltă în intestinul mijlociu și glandele salivare la *Glossina* spp. Specia *Trypanosoma* (*Pycnomonas*) *suis* – parazit la porcine.

Pyrobaculum (Gr. *pyr* = foc; *baculum* = baston) – gen de microorganisme arheane (Crenarchaeota) cu celule bacilare care formează sfere terminale (0,5-0,6 \times 1,5-8 μm), dispuse în V sau X, Gram-negative, cu lipide izoprenil-eter în membrana celulară, mobile. Strict anaerobe, facultativ aerobe, hipertermofile (100-104°C), minim 74°C; %GC: 45-52. Specia tip *Pyrobaculum islandicum*. Alte specii: *P. aerophilum*, *P. organotrophum*. Prezente în solfatare continentale cu salinitate redusă, ape geotermale supraîncălzite (*Bergey's Manual Trust*, 2001).

Pyrococcus (Gr. *pyr* = foc) – gen de microorganisme arheane (Euryarchaea; Thermococci) în formă de coci neregulați (0,8-2,5 μm), izolați sau în perechi. Strict anaerobi, heterotrofi. Temperatura de creștere 67-103°C; temperatura optimă 100°C, pH 7. Gram-negative. Necesită NaCl 2-3% (maxim 5%); %GC: 38-74. Specia tip *Pyrococcus furiosus*. Alte specii: *P. glycovorans*, *P. horikoshii*, *P. abyssi*, *P. woesei*. Izolate din izvoare hidrotermale oceanice, solfatare marine, „fumegătorii” din adâncul oceanelor.

Pyrodictium (Gr. *pyr* = foc; *diktion* = rețea) – gen de microorganisme arheane (Crenarchaeota) cu celule discoidale, cu diametru foarte variabil (0,3-2,5 μm), frecvent cu suprafețe ultraplate (0,1-0,2 μm grosime). Prezintă structuri în formă de tubuli (*canulae*) cu grosimea de 0,025 μm care formează rețele ce conectează celulele. Înveliș celular format din subunități proteice, dispuse hexagonal. Strict anaerobe. Temperatura optimă 97-105°C; maximă 110°C; minimă 80-82°C. Specia tip: *Pyrodictium occultum*. Alte specii: *P. abyssi*, *P. brockii*. Izolate din „fumegătorii” negri, din izvoarele hipertermale abisale și din apropierea vulcanilor (*Bergey's Manual Trust*, 2001).

Q

„Cuvintele sunt fortărețele gândirii.”
Sir William HAMILTON (1788-1856)

q – simbol pentru chintal (100 litri).

Q – simbol pentru: 1. aminoacidul L-GLUTAMINĂ (alternativ la Gln); 2. pseudouridină (înlocuind litera grecească Ψ); 3. COENZIMA Q (ubiquinona), denumire nerecomandată.

quencher (E. *quencher* = stingător Q) – denumire ce reflectă proprietatea CLOROFILEI *all* oxidată de a nu emite lumină fluorescentă. Acceptorul Q care captează electronul clorofilei a „stins” fluorescența acestui pigment.

quantasom – component al membranei tilacoide, reprezentând cea mai mică unitate structurală activă a FOTOSINTEZEI. Prezent în grana cloroplastelor, are o formă elipsoidală aplatizată, cu axe de 10 și 20 nm. Conține clorofilă și citocromi.

quantum dots (F. *points quantiques*; boîtes quantiques) – (bionanotehnol.) particule cu dimensiuni de 10 nm (mai mici decât nanoparticulele cu dimensiuni intermediare între moleculele izolate și particulele de latex). Reprezintă grupuri de câteva zeci sau sute de atomi care se comportă ca molecule-gigant ușoare sau ca nanocristale. Prezintă mai multe proprietăți optice foarte importante pentru imagistica de fluorescență. De exemplu, coeficienții de absorbție sunt mult mai mari decât în cazul fluorocromilor organici, iar randamentele de fluorescență sunt foarte bune (până la 80%). Astfel, semnalul fluorescent este mult mai luminos și mai stabil. În ultimii ani, s-au făcut progrese importante în solubilizarea acestor nanocristale în apă și conjugarea lor cu diferite biomolecule: ADN, proteine etc. De exemplu, s-au pus la punct tehnici foarte sensibile de detectare a cantităților foarte mici de ADN sau de urmărire a traficului de proteine individuale într-o celulă permițând punerea în evidență a diferitelor faze de tranzit la nivelul receptorilor din membrane. De asemenea, posibilitatea de detectare simultană a mai multor sonde de culori diferite va ameliora și accelera dezvoltarea a numeroase teste de

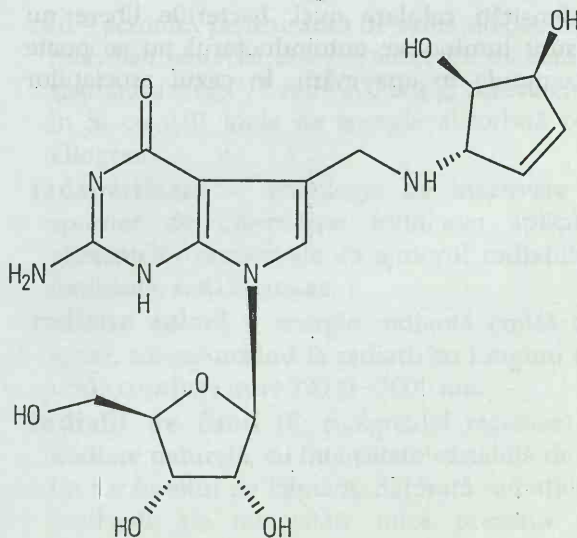
diagnostic medical în imunologie, virologie (identificarea și cuantificarea virusurilor) etc.

quasispecies – termenul definește anumite molecule de ARN genomic viral, care diferă puțin la fiecare din secvențele nucleotidice și care s-au format prin mutații mici în molecula parentală. Termenul a fost folosit pentru diferitele variante ale virusurilor SIDA (HIV), care apar în cursul infecției cronice, precum ca și pentru variantele de acizi nucleici produși *in vitro* în studiile experimentale de evoluționism; V. CVASISPECIE VIRALĂ; „SPECIE” VIRALĂ.

Quellkörper (G. *quellen* = a se umfla; *Körper* = corp) – (micol.) masă gelatinoasă de celule în interiorul regiunii apicale a ascocarpului la unii fungi (*Coronophorales*) cu rol în ruperea învelișului parietal și eliberarea sporilor.

quellung reaction (reacția Neufeld) – V. REACȚIA DE UMFLARE A CAPSULEI.

queuosine (sin. nucleozidul Q) – nucleozid neobișnuit, hipermodificat, prezent în structura ARNt, având un ciclu adițional pentenil adăugat pe calea unei grupări NH la gruparea metil a 7-metilguanozinei. Localizat în poziția *wobble* a ARNt pentru acid aspartic, asparagină, histidină și tirozină. La cele mai



multe microorganisme procariote și eucariote, formează perechi de baze fie cu citozina, fie cu uracilul.

quorum sensing (acron. q.s.; L. *quorum* = număr suficient) – sistem de comunicare intercelulară și de reglare a activității, prezent la bacterii și la unele microorganisme arheane, a cărui funcționare necesită o anumită densitate de celule pentru a afecta comportamentul microorganismelor din aceeași specie. Răspândit la bacteriile Gram-negative, la care este acționat de o serie de molecule-semnal inductoare din categoria **homoserinlactonei acilate** (HLA). În mod normal, celulele ce pot fi reglate prin *quorum sensing*, transcriu și traduc genele ce codifică HLA la un nivel de bază și produc numai cantități foarte mici. După sinteză, moleculele HLA difuzează liber din celulă. Numai când numărul celulelor care sintetizează HLA depășește o anumită densitate (*quorum*), substanța autoinductoare depășește o anumită concentrație-prag și se combină cu o proteină specifică activator, declanșând transcrierea genelor specifice și sinteza proteinelor controlate prin *quorum sensing*. Fenomenul a fost descris inițial la diferitele specii de „pești luminoși” (*flashlight fishes*) marini, care poartă bacterii simbiotice luminescente. În reglarea bioluminescenței (sistemul LuxIR), bacteria *Vibrio fischeri* (*Photobacterium fischeri*) contaminează peștii pe cale orală și colonizează criptele organelor luminoase. Zilnic ~90% sunt eliminate dimineața, pentru ca numărul lor să fie refăcut până seara prin proliferare. Sinteza enzimei LUCIFERAZĂ este reglată de un autoinductor, derivat al HLA, *N*-β-cetocaproil-homoserinlactona, codificată de gena *luxI*, care se leagă de proteina activator LuxR, pentru a activa transcrierea genelor *quorum sensing*. La densități celulare mici, bacteriile libere nu sunt luminoase: autoinductorul nu se poate acumula în apa mării. În cazul asociațiilor

simbiotice, bacteriile ce se dezvoltă în organele luminoase au o densitate care depășește o anumită valoare-prag: 10^{11} bacterii/ml la *Photoblepharon palpebratus*. Autoinductorul acumulat se leagă de proteina activator LuxR și activează sinteza luciferazei. Reglarea *quorum sensing* este implicată în diferite procese esențiale la unele bacterii ca: replicarea, transcrierea și traducerea informației genetice, diviziunea celulară, sinteza aminoacizilor, controlând 6-10% din totalitatea genelor. La *Agrobacterium tumefaciens*, reglează virulența, numărul plasmidelor/celulă și transferul prin conjugare, iar la *Erwinia carotorova* subsp. *carotorova* producerea de exoenzime și sinteza de antibiotice carbapeneme. La *Rhizobium leguminosarum* controlează transferul plasmidelor și eficiența nodozităților, iar la *Pseudomonas aeruginosa* virulența, prin formarea unui biofilm polizaharidic ca o matrice solidă pericelulară, care împiedică și accesul antibioticelor la țintele intracelulare. La *Natronococcus occultus* (Archaea), sistemul de reglare este condiționat de atingerea unei densități celulare minime (*quorum sensing*); reglează sinteza proteinazelor extracelulare.

q.v. – abreviere pentru expresia *quod vide* (din latină), cu semnificația „vezi...”. Utilizată în dicționare și lucrări științifice, pentru a exprima ideea că înțelegerea mai corectă a unei explicații implică utilizarea unei informații adiționale furnizată de alt termen. De exemplu, Coenzima A acetilată are un rol major în ciclul ACIZILOR TRICARBOXILICI (*q.v.*).

quasi-self – termen creat de Melchers (1980), pentru a explica una din funcțiile fiziologice ale microbiotei gastrointestinale, care în ansamblu reprezintă o sursă de antigene *quasi-self* („ca și cum ar fi proprii”) cu rol în procesul de diferențiere a limfocitelor B secretoare de anticorpi, de la nivelul sistemului limfoid asociat cu intestinul (GALT – *Gastric Associated Lymphoid Tissue*).

R

„Contează, înainte de toate, să dăm cuvintelor greutatea lor exactă.”

CONFUCIUS (550-470)

Q (ro; majusculă: **P**) – a șaptesprezecea literă a alfabetului grec.

r – simbol pentru: 1. ribo (utilizat ca prefix); 2. reacție.

R – simbol pentru: 1. roentgen (unitate de măsură, ieșită din uz, pentru măsurarea dozei de radiații sau a gradului de expunere la radiații X și/sau γ); 2. aminoacidul L-ARGININĂ (alternativ la Arg); 3. bază incomplet specificată în secvența unui acid nucleic (poate fi ADENINĂ sau GUANINĂ); 4. nucleozid purinic nespecificat (poate fi adenzină sau guanozină); 5. PLASMIDA R (de rezistență); 6. radical chimic.

R – simbol pentru gruparea chimică legată ca o catenă laterală în structura unui aminoacid, cu formula generală $\text{NH}_2\text{-CH(R)-COOH}$. Are o importanță deosebită, deoarece conferă fiecărui aminoacid proprietățile caracteristice.

rabie (sin. turbare) – (*virol.*) maladie infecțioasă virală acută produsă de virusul rabic (*Rabies virus*), „specia” tip a genului *Lyssavirus* (familia *RHABDOVIRIDAE*, ordinul *Mononegavirales*), care afectează omul și numeroase specii animale (câini, pisici, vulpi, urși, bovine, cai, rozătoare, lilieci-vampir – *Eptesicus serotinus* – care transmit rabia la om în mai multe state vest-europene), cu sfârșit inevitabil letal. Transmitere prin mușcătură. Incubație de la 10 zile la 6 luni; la om de la 15 zile la 5 luni, în funcție de distanța dintre locul pătrunderii virusului și sistemul nervos central (SNC). Virusul rămâne o perioadă de timp localizat, după care ajunge în nervii periferici, circulând de-a lungul acestora până la SNC. Evoluează cu un debut nespecific urmat de simptome nervoase cu hiperexcitabilitate, hiperestezie, spasme, alternând cu perioade de normalitate. La om, spasm faringeal (hidrofobie la băut sau numai la vederea apei), convulsii, în final paralizie și moarte; prezintă două forme clinice: turbarea „mută” (paralitică; 20% din cazuri) sau „furioasă”. Diagnostic: prezența virusului în salivă; post mortem prezența CORPUSCULILOR

BABEȘ-NEGRI în SNC; v. *RHABDOVIRIDAE*; VIRUSUL RABIC.

racemaze – enzime (izomeraze; EC 5.12.5.1), care catalizează interconversia formelor D și L ale unui substrat (formele D și L ale aminoacizilor), respectiv conversia a doi enantiomeri ai unei molecule chirale. De exemplu, alanin-racemaza convertește D-alanina la L-alanină. Rol important în metabolism, în conversia substanțelor provenite din alimente în forme L (de exemplu, aminoacizii) sau D (de exemplu, monozaharidele), singurele utilizate de organism.

racemic (simbol DL- sau (\pm) sau (RS); L. *racemus* = ciorchine de strugure) – compus sau amestec (racemat), optic inactiv, format din cantități echimoleculare a doi ENANTIOMERI (forme dextro- și levorotatoare; v. RACEMIZARE).

racemizare – denumirea derivă de la amestecul racemic (optic inactiv) de acid tartric «+» și «-», prezent în mustul supus fermentației: transformarea unor molecule ale unui compus optic activ în molecule cu configurația opusă, însoțită de pierderea completă a proprietății rotatorii datorită cantităților echimoleculare de molecule dextro- și levogire. Se pot racemiza numai substanțele care conțin atomi de carbon asimetrici; v. RACEMIC.

rad – acronim pentru doza de radiații absorbită (*radiation absorbed dose*). Unitate de măsură a sistemului „cgs”, 1 rad = 100 erg/g, echivalentă în SI cu 0,01 joule de energie absorbită per kilogram.

radapertizare – tehnologie de inactivare a sporilor de *Clostridium botulinum* aplicată alimentelor conservate cu ajutorul radiațiilor ionizante; v. RADICIDARE.

radiație solară – energie radiantă emisă de soare, corespunzând la radiații cu lungimi de undă cuprinse între 290 și ~3000 nm.

radiații de fond (E. *background radiation*) – iradiere naturală, cu intensitate variabilă de la un loc la altul pe Pământ, datorată radiațiilor ionizante de intensitate mică prezente în

mediile naturale, parțial produse de anumiți constituenți din sol (atomii unor metale nu foarte comune: uraniu, toriu etc., dar larg răspândite în numeroase minerale), care emit constant (prin dezintegrare foarte lentă) radiații α , β sau γ . În plus, Pământul este bombardat din spațiu cu raze cosmice și cu fascicule de particule cu energie înaltă de la Soare. Intensitatea este măsurată prin unități R (roentgen) sau, mai convenabil, RAD. Rol în producerea mutațiilor spontane.

radiații electromagnetice – reprezintă unde de energie rezultate din accelerarea sarcinilor electrice, asociată cu câmpuri electrice și variabile propagate în spațiu fără a necesita un mediu-suport (fig. R1). Pot fi **neionizante**, de exemplu, în cazul luminii vizibile (detectabilă direct și cu mare sensibilitate), a radiațiilor UV, a radiațiilor mai puțin energetice decât lumina (radiații infraroșii și microunde) care sunt convertite în căldură când sunt absorbite de țesutul viu. Lumina și radiațiile UV produc reacții fotochimice. **RADIAȚIILE IONIZANTE**, care determină reacții radiochimice, cuprind domeniul energetic superior al spectrului radiațiilor electromagnetice, și anume

radiațiile X și γ . Proprietățile diferitelor radiații variază în funcție de lungimea de undă (λ). Ansamblul limitelor posibile ale frecvențelor (sau lungimilor de undă) ale radiațiilor electromagnetice de la cele mai mici până la cele mai mari reprezintă spectrul electromagnetic.

radiații ionizante – radiații cu energii înalte (inclusiv radiațiile cosmice, protonii, neutronii, radiațiile X, α , β și γ) care lezează grav, direct, moleculele de ADN, când particulele cu energie mare vin în contact cu acestea. Cel mai frecvent efectul este indirect, determinat de capacitatea radiațiilor ionizante de a determina ionizarea moleculelor cu care se ciocnesc (apă sau alte substanțe), prin pierderea unui electron și transformarea lor în **radicali liberi** (specii reactive ale oxigenului) cu o înaltă reactivitate față de alte molecule. Aceștia pătrund în țesuturile vii lăsând o „coloană” de radicali liberi pe traseul lor, pe care îi creează când se ciocnesc cu alte molecule. Radicalii liberi sunt puternici mutageni deoarece atacă și modifică bazele din structura ADN (rup legăturile fosfodiester). Mutageneza indusă de radiațiile

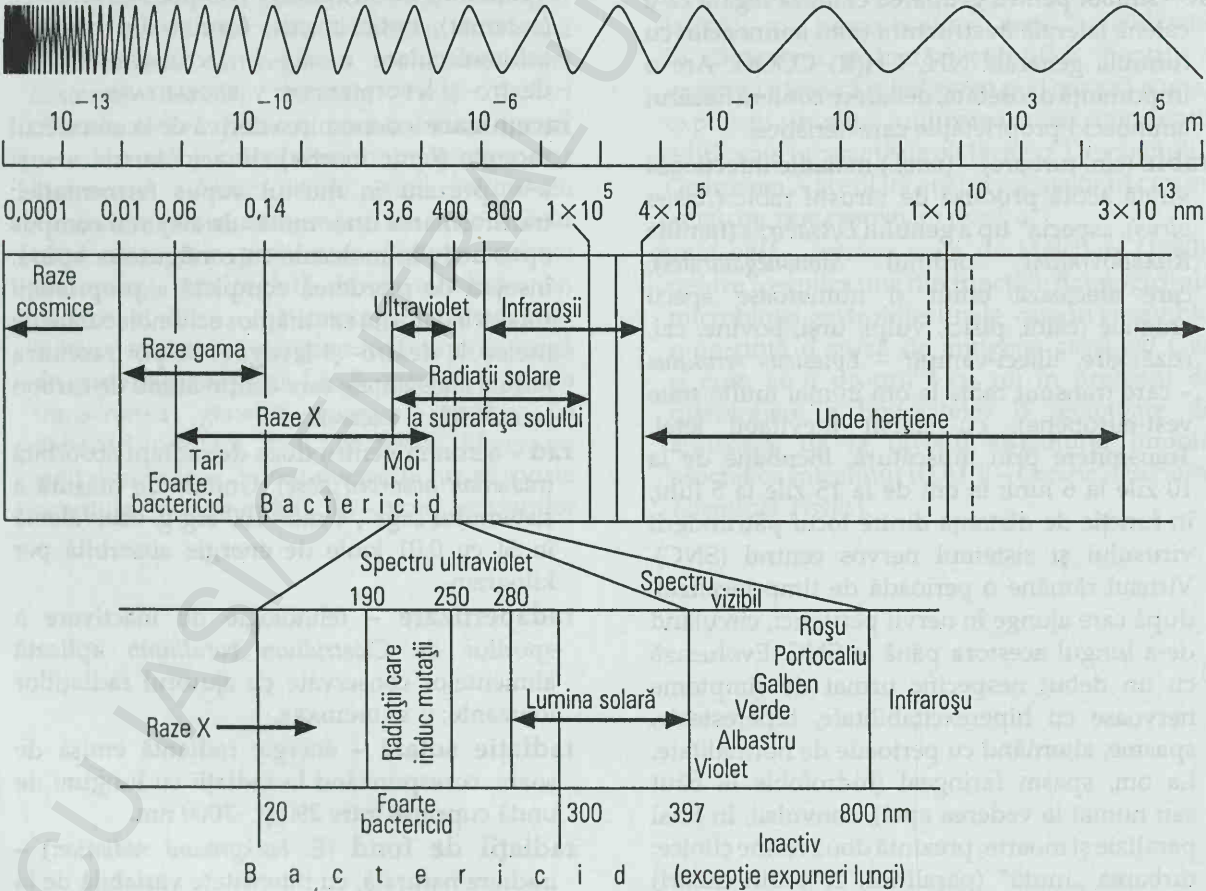


Fig. R1. Reprezentare detaliată a unei părți a spectrului electromagnetic, incluzând radiațiile cu efecte importante din punct de vedere biologic.

ionizante este în special indirectă (datorită radicalilor liberi).

radiații naturale – V. RADIAȚII DE FOND.

radiații ultraviolete – spectru continuu de radiații neionizante, parte din spectrul solar invizibil, alcătuite din fotoni cu energie joasă ($3\text{--}5 \times 10^{-7} \text{ J/m}^2$) și lungimi de undă (λ) mai mari de 13,6 nm (raze X) și inferioare celor ale spectrului vizibil (400 nm). Putere de penetrație redusă; sunt absorbite de sticlă, de aceea sistemele optice cu raze UV sunt construite din cuarț. Cele mai active din punct de vedere biologic sunt cele cu $\lambda = 230\text{--}280 \text{ nm}$, efectele fiind corelate cu lungimea de undă și durata de expunere. Produc inactivări reversibile ale unor procese metabolice sau ireversibile cu efect letal. Capacitatea mutagenă maximă este determinată de UV cu $\lambda = 258 \text{ nm}$ (unde ADN are absorbția maximă). Lămpile UV bactericide (sterilizante) au $\lambda = 253,7 \text{ nm}$. Efectul mutagen este determinat de două tipuri de modificări chimice: 1) hidratarea citozinei la nivelul dublei legături dintre atomii de carbon, care *in vivo* poate persista suficient pentru a slăbi legătura localizată a catenei lezate și apariția unor mutații de tranziție; 2) formarea de legături covalente între pirimidinele adiacente pe aceeași catenă (dimeri de pirimidină), care distorsionează forma moleculei de ADN, interferând cu împerecherea normală a bazelor.

radical – grup de atomi, cu sau fără sarcină electrică, prezent în stare liberă sau într-un compus, care rămâne neschimbat într-o reacție chimică. De exemplu, radicalii metil ($-\text{CH}_3$), etil ($-\text{C}_2\text{H}_5$), fenil ($-\text{C}_6\text{H}_5$) etc. Caracterul de radical este indicat într-o formulă de un punct (·) centrat, care simbolizează existența unui electron nepereche plasat, dacă este posibil, alături de atomul cu cea mai mare densitate de spin: $\cdot\text{CH}_3$, $\text{HOO}\cdot$ etc. În reacțiile chimice se comportă ca un element unic.

radical liber (E. *free radical*) – moleculă sau fragment de moleculă foarte reactivă, în general cu viață scurtă, instabilă, având unul sau mai mulți electroni neîmperecheați care „atacă” nespecific o varietate de structuri și molecule, inclusiv ADN. Interacțiunea radiațiilor ionizante cu apa generează apariția unor grupări hidroxil sau hidroperoxil – radicali liberi – cu mare putere de agenți oxidanți.

radical oxigen – orice specie de oxigen (exceptând oxigenul liber) care poartă un electron neîmperecheat. De exemplu, radicalii hidroxil ($\cdot\text{OH}$) sau anionul superoxid ($\text{O}_2^{\cdot-}$). Puternic oxidanți, produc denaturări

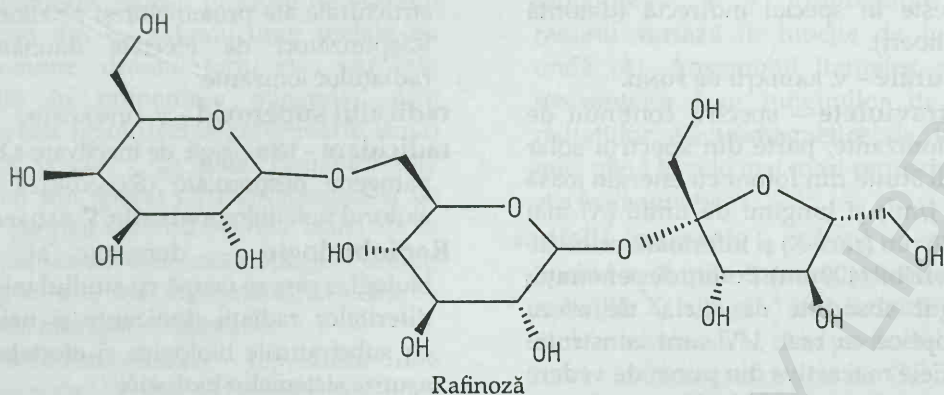
structurale ale proteinelor și acizilor nucleici. Răspunzători de efectele dăunătoare ale radiațiilor ionizante.

radicalul superoxid – V. SUPEROXID.

radicidare – tehnologie de inactivare a bacteriilor patogene nesporulate (*SALMONELLA* spp.) cu ajutorul radiațiilor ionizante; V. RADAPERTIZARE.

Radiobiologie – domeniu al științelor biologice care se ocupă cu studiul interacțiunii diferitelor radiații (ionizante și neionizante) cu substraturile biologice și efectele acestora asupra sistemelor biologice.

radioizotop (sin. izotop radioactiv) – formă (izotop) a unui element chimic având un nucleu instabil și care suferă dezintegrare nucleară spontană, cu emiterie de particule subatomice (α , β , uneori și γ), pe măsură ce suferă conversia spre o formă de izotop stabil. Are o activitate specifică foarte diferită în funcție de probabilitatea de dezintegrare a radioizotopului (definită prin cantitatea de radioactivitate per unități de material, măsurată prin numărul de dezintegrări per minut și per milimol; în SI unitatea de măsură pentru radioactivitate este bequerel-ul, simbol Bq; 1 Bq = 1 dezintegrare/s). Timpul de înjumătățire (*half-life*) este timpul necesar pentru ca 50% dintre atomi să sufere dezintegrare radioactivă. În general, cu cât timpul de înjumătățire este mai scurt cu atât activitatea specifică a radioizotopului este mai mare. Radioizotopii au numeroase aplicații în biologie: urmărirea prezenței unor atomi sau molecule într-o cale metabolică, localizarea unui anumit metabolit (autoradiografie), estimarea ratei relative a sintezei unor compuși din precursori radioactivi, marcarea antigenelor sau anticorpilor (testele radioimune) etc. Tehnicile se bazează pe capacitatea compușilor marcați cu radioizotopi de a înlocui atomii normali nemarcați din componența moleculelor normale, cărora le conferă proprietatea de radioactivitate ce poate fi decelată cu mare sensibilitate, în măsura în care activitatea lor specifică este suficient de mare pentru a putea fi corect detectată. Radioizotopii utilizați uzual în biologie sunt P-32 (^{32}P cu timpul de înjumătățire de 14,3 zile), I-125 (^{125}I ; 60,4 zile), S-35 (^{35}S ; 87,5 zile), Tritiu (^3H ; 12,4 ani) și C-14 (^{14}C , cu timpul de înjumătățire 5730,4 ani). În prezent, diferite molecule marcate radioactiv (aminoacizi, nucleozide, intermediari metabolici etc.) sunt produși comercial de firme de specialitate.



Radiolaria – (protozool.) grup de protozoare libere planctonice marine cu celule mai mult sau mai puțin sferice (cu dimensiuni de la 100 μm la câțiva mm), având un schelet silicios caracteristic, care constituie un important caracter taxonomic atât prin aspectul cât și prin compoziția sa chimică (siliciu sau sulfat de stronțiu). Sunt organisme, în general solitare, capabile să se agrege în colonii cu diametrul de 10 mm. Celula conține o capsulă centrală, cu structura de membrană sferică subțire, simplă sau dublă adaptată formei corpului (sferică sau elipsoidală) a protozoarului, prevăzută fie cu un număr mic de pori mari, fie cu numeroși pori mici. Ea delimitează citoplasma în două compartimente distincte, intercomunicante datorită porilor. **Zona intracapsulară** (endoplasma) include nucleul sau nucleii cu formă, număr, structură variabile (în funcție de specie), mitocondriile, pigmentii și substanțele de rezervă. **Zona extracapsulară** (ectoplasma) este alcătuită din trei regiuni distincte: 1) **sarcomatricea** (*sarcomatrix*), cea mai apropiată de capsulă, bogată în vacuole alimentare fiind sediul proceselor de digestie; 2) **calima** (*calymma*), regiune foarte vacuolată cu funcția de control a poziției radiolarilor în mediul acvatic prin turtirea și regenerarea alternativă a vacuolelor; 3) **zona periferică a ectoplasmei** în care se formează axopodele radiare și/sau rețeaua rizopodală mai complicată, formată prin ramificarea și anastomozarea filamentelor protoplasmice. Radiarii se hrănesc cu microplancton, copepode, diatomee mici și alte protozoare. Unele poartă alge endosimbiotice pe care le digeră în condiții de întuneric prelungit. Reproducerea are loc în zona endoplasmică (intracapsulară) prin diviziune binară, multiplă sau înmugurire. Unele specii produc celule flagelate (flagelospori) a căror semnificație nu este cunoscută. Fosilele testelor radiolarilor formează un mâl de radiolari (*radiolarian ooze*) care conțin ~30% teste și care

prin compactare intră în structura anumitor roci sedimentare din Precambrian. În sistemele de clasificare tradiționale, radiarii formau ordinul Radiolaria din clasa RHIZOPODA. În clasificările actuale, formează două clase: Phaeodarea și Polycystinea din superclasa Actinopoda.

radula – organ prezent la gasteropode, la nivelul faringelui, ca o bandă acoperită cu „dinți” cornoși încurbați, care este mobilizată „înainte și înapoi” de mușchi situați în jurul unui suport cartilaginos. Proiectată prin orificiul bucal radula se comportă ca o „răzătoare”, preluând fragmente de țesut vegetal și eventual, animal, pe care le transferă prin esofag în stomac.

rafinoză (sin. melitrioză) – trizaharid nereducător ($\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_{16} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; $\alpha\text{-D-galactopiranozil-(1}\rightarrow\text{6)-}\alpha\text{-D-glucopiranozil-(1}\rightarrow\text{2)-}\beta\text{-D-fructofuranozid}$) cel mai abundent glucid, după zaharoză, din plante. Prezent în sfecla de zahăr, cereale, legume, diferite semințe. Utilizat în metabolism de numeroase bacterii și fungi. Folosită în teste biochimice pentru identificarea microorganismelor.

RAG-1 (acron. pentru *Recombination Activating Gene 1*) – (imunol.) proteină componentă a moleculelor din categoria V(D)J RECOMBINAZELOR specifice limfocitelor, codificată de gena 1 pentru activarea recombinărilor. Proteina dimeră RAG-1 este activă enzimatic numai complexată cu RAG-2, când funcționează ca o endonuclează, care se leagă și clivează moleculele de ADN. Rolul lor în recombinarea somatică a genelor pentru imunoglobuline și pentru receptorul de antigen T este demonstrat de lipsa acestora la șoarecele *knockout* la care una din aceste proteine este absentă. Sunt prezente numai în limfocitele B și T imature. Lipsesc în celulele mature. Sunt exprimate în stadiile G_0 și G_1 ale ciclului celular, nu și în celulele proliferante. Aceeași enzimă catalizează recombinările atât în limfocitele B cât și în limfocitele T. Recombinările genelor

pentru imunoglobuline au loc numai în LIMFOCITELE B, iar cele pentru receptorul de antigen TCR numai în LIMFOCITELE T, probabil sub acțiunea unor mecanisme care controlează specificitatea recombinării; v. RAG-2; V(D)J RECOMBINAZE.

RAG-2 (acron. pentru *Recombination Activating Gene 2*) – (imunol.) proteină componentă a moleculelor din categoria V(D)J recombinazelor specifice limfocitelor, codificată de gena 2 pentru activarea recombinărilor. Proteina dimeră RAG-1 este activă enzimatic numai complexată cu RAG-2, când funcționează ca o endonuclează care se leagă de moleculele de ADN și le clivează; v. RAG-1; V(D)J RECOMBINAZE.

Rahnella – gen de bacterii Gram-negative (ENTEROBACTERIACEAE) cu formă de bacili mici ($0,5-0,7 \times 2-3 \mu\text{m}$), mobili, peritrihi la 25°C , imobili la 36°C . Catabolizează D-glucоза și diferite alte glucide cu producere de acid și frecvent gaze. Fermentează: L-arabinoza, celobioza, dulcitolul, lactoza, maltoza, D-manitolul, sucroza, trehaloza etc. Prezent în ape dulci, ocazional la om. Specia tip: *Rahnella aquatilis*.

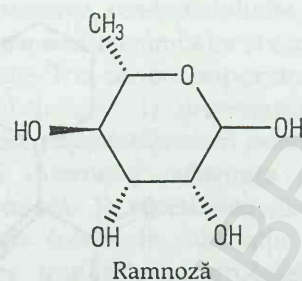
RAMAKRISHNAN, Venkatraman (1952) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2009), împreună cu Thomas A. STEITZ și Ada E. YONATH pentru studiile referitoare la structura tridimensională a ribosomilor determinată prin cristalografie cu raze X, care au deschis calea obținerii unor noi antibiotice.

ramificare adevărată (*E. true branch*) – ramificare formată prin diviziunea laterală sau oblică a unei celule dintr-un trihom.

ramificare falsă (*E. false branch*) – ramificare formată prin alunecarea unei porțiuni dintr-un trihom prin teacă; ramificare care nu este rezultatul diviziunii laterale a unei celule.

ramnogalacturonan (*E. rhamnogalacturonan*) – polizaharid prezent în structura peretelui celulei vegetale, ca parte majoră a pectinei din peretele celular primar. Format, în principal, din ramnoză și acid galacturonic. Este prezent sub două forme diferite: 1) ramnogalacturonan tip I (RG-I), cantitativ major, format din ramnoză, acid galacturonic, arabinoză și galactoză; 2) ramnogalacturonan tip II (RG-II) care pe lângă ramnoză și acid galacturonic conține cel puțin alte patru glucide diferite.

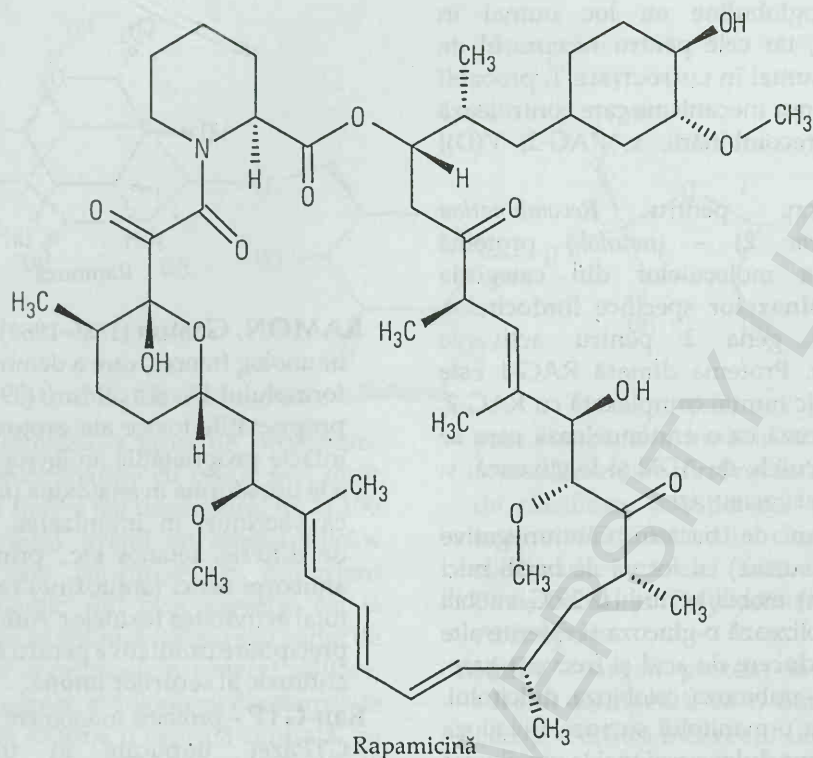
ramnoză (simbol Rha; *E. rhamnose*) – aldohexoză (6-dezoxi-L-manoză; $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_5$) prezentă în glicozidele plantelor, în manani, în mucoproteine și în mucolipide. Sub formă de 6-dezoxi-D-manoză este prezentă în polizaharidele capsulare ale unor bacterii.



RAMON, Gaston (1886-1963) – microbiolog și imunolog francez, care a demonstrat capacitatea formolului 4% și a căldurii ($39-40^\circ\text{C}$) de a anula proprietățile toxice ale exotoxinelor, păstrând intacte proprietățile antigenice specifice, și de a le transforma în anatoxine (toxoid) utilizabile ca vaccinuri în imunizarea profilactică față de difterie, tetanos etc., prin producerea de anticorpi serici (antitoxine) care neutralizează total activitatea toxinelor. Autorul tehnicilor de precipitare cantitativă pentru evaluarea titrului antitoxic al serurilor imune.

Ran-GTP – proteină monomeră din superfamilia GTPazei, implicată în transportul prin complexul porului nuclear, prezentă în două conformații, una activă, complexată cu GTP, și alta inactivă, când GTP este hidrolizat la GDP. Proteinele destinate utilizării în nucleu poartă o scurtă secvență de 8-30 de aminoacizi (Pro, Arg, Lys) numită **semnal de localizare nucleară** (SLN). Transportul se realizează în trei faze: 1) proteina-SLN cargo se leagă în citosol de proteina-receptor, IMPORTINĂ, împreună cu care trece prin porul nuclear în nucleu; 2) Ran-GTP se leagă de importină și determină eliberarea proteinei-SLN în nucleu; 3) complexul importină-Ran-GTP este translocat înapoi în citosol, unde importina este eliberată din asocierea cu Ran-GTP după hidroliza GTP la GDP, pentru a relua un alt ciclu de transport. Un mecanism similar funcționează în cazul proteinelor și al ARN, în general asociat cu proteine care sunt exportate din nucleu. Proteinele destinate să fie exportate din nucleu prezintă scurte secvențe de aminoacizi, **semnale de export nuclear** (SEN), care sunt recunoscute de EXPORTINE, proteine ce mediază transportul în citosol prin porul nuclear. Exportinele sunt eliberate în citosol după legare de Ran-GTP și hidroliza GTP la GDP. Direcția transportului „în nucleu” sau „din nucleu” este determinată de secvențele specifice SLN și, respectiv SEN.

rapamicină (*E. rapamycin*) – antibiotic macrolidic antifungic produs de *Streptomyces hygroscopicus* cu rol imunosupresor utilizat în terapia de protecție a transplantelor pentru



Rapamicină

a evita fenomenele de respingere. Blochează proliferarea limfocitelor T și B prin inhibarea semnalelor IL-2.

rapel (*F. rappel*) – procedeu de declanșare a unui răspuns imun secundar (RĂSPUNS ANAMNESTIC), generat de celulele cu memorie folosit în tehnicile de vaccinare și de imunizare, în general prin administrarea repetată a aceluiași antigen, la anumite intervale de timp după imunizarea primară (injecție de „redeșteptare” a imunității).

raport de bioacumulare (acron. RBA; sin. raport de bioconcentrare) – (*ecol.*) raport care exprimă gradul în care un anumit compus, în general xenobiotic, prezent în mediul acvatic este acumulat în biomasa organismelor (alge, plante), care trăiesc în mediul respectiv. $RBA = C_o/C_w$ în care C_o = concentrația substanței în organism, iar C_w = concentrația în apă.

raport GC – cantitatea relativă a celor patru baze (A, T, C și G) în moleculele de ADN variază în funcție de sursa de la care provin și se exprimă, în general, prin compoziția în baze G+C (moli%), după formula: $100 \times (G+C)/(A+T+G+C)$. Poate fi determinat pe mai multe căi, între care măsurarea temperaturii de „topire” a ADN (*melting temperature*) sau prin metode cromatografice. Deși este variabil de la o specie la alta, raportul GC este constant și foarte caracteristic pentru un organism dat și poate fi folosit ca un caracter taxonomic, pornind de la ideea că două organisme care

au un fenotip similar (asemănări morfologice, fiziologice, antigenice etc.) au cel mai adesea (dar nu întotdeauna) un raport GC similar. Acest raport variază în natură în limite foarte largi (20-75%). El este lipsit de relevanță taxonomică pentru plante și animale la care variază în limite foarte apropiate (33-48% și, respectiv 33-45%), dar este important pentru microorganisme la care variază în limite foarte largi: 20-78% la bacterii; 25-62% la Archaea; 34-68% la microalge; 20-62% la fungi și 20-65% la protozoare, cu valori caracteristice pentru fiecare specie. Compoziția GC este un caracter de excludere în clasificarea bacteriilor, în sensul că tulpinile care diferă cu mai mult de 4-5% moli GC nu pot fi încadrate în aceeași specie, iar cele care diferă cu 10% nu aparțin aceluiași gen. Compoziția în baze a ADN este una din caracteristicile incluse obligatoriu, conform normelor internaționale, pe lista minimală a datelor necesare pentru descrierea unei specii bacteriene noi. Compararea raportului GC la numeroase organisme cunoscute ca foarte înrudite (pe alte criterii) a furnizat, adeseori, rezultate concordante în sensul că valorile acestuia sunt similare sau identice. Rezultatele trebuie interpretate cu precauție: asemănarea în compoziția bazelor nu semnifică, în mod obligatoriu, existența unei omologii a ADN, deoarece organismele analizate pot diferi prin secvența bazelor (două organisme cu același GC%, deci cu compoziție identică a bazelor,

pot avea secvențe foarte diferite. În plus, organisme cu un fenotip asemănător nu au totdeauna GC similar, iar unele organisme pot avea GC identic fără să fie înrudite). Testul GC este un test care indică lipsa de înrudire atunci când valorile sale sunt diferite. Compoziția GC *per se* nu este un marker filogenetic. Ca regulă generală însă, o divergență substanțială între două organisme sub raportul compoziției în baze reflectă un număr semnificativ de diferențe individuale între secvențele de baze în moleculele de ADN și exclude posibilitatea unei legături evolutive între ele. Cu toate aceste limite, compoziția GC reprezintă un test semnificativ în taxonomia microorganismelor permițând, în asociere cu alte caracteristici (particularități fenotipice, genetice, fiziologice și markeri citotaxonomici), definirea corectă a speciei bacteriene.

raport suprafață/volum – spre deosebire de celulele eucariote care au dimensiuni medii cuprinse între 10 și 50 μm , procariotele au dimensiuni mai mici (1,0-5,0 μm) dar și diferențe foarte mari între anumite specii (0,2 μm -750 μm , adică 0,75 mm). Raportul între zona de suprafață a unei celule (zonă de schimb, de pătrundere a nutrienților și de eliminare a substanțelor secretate și reziduale) și volumul acesteia (care determină cantitatea de nutrienți ce trebuie importate și de cataboliți ce trebuie eliminați) are importanță fundamentală în lumea vie. Existența unui raport optim este esențială pentru a asigura funcționarea normală a celulei. Acest raport scade pe măsură ce dimensiunea celulelor crește, creând dificultăți deoarece suprafața crește cu o rație pătratică în timp ce volumul se mărește cu o rație cubică, ceea ce determină o diminuare relativă a suprafeței celulare (un cub cu latura de 20 μm are o suprafață de 2400 μm^2 , un volum de 8000 μm^3 și un raport $s/v = 0,3$; divizat în 1000 de cuburi cu latura de 2 μm rezultă o suprafață totală de 24000 μm^2 , un volum total de 8000 μm^3 și un raport $s/v = 3,0$; fiecare cub cu latura de 2 μm are o suprafață de 24 μm^2 , un volum de 8 μm^3 și un raport $s/v = 3,0$). Dimensiunile mici ale procariotelor reprezintă un important avantaj biologic. Transferul metaboliților în celulă și al produșilor de uzură din acestea la exterior se face cu o mai mare ușurință, ceea ce asigură o activitate metabolică mai intensă, o creștere mai rapidă a biomasei celulare, acumularea unor populații celulare mai mari. Frecvența globală mai mare a mutațiilor benefice și structura genetică haploidă permit exprimarea mai

ușoară a acestora, o adaptabilitate mai mare a celulelor la mediul schimbător și exploatarea de noi habitate. Trei factori importanți limitează mărimea celulelor: 1) necesitatea existenței unui raport suprafață/volum adecvat; 2) rata difuziunii diferitelor substanțe „în” celulă și „din” celulă; 3) necesitatea de a menține concentrația locală de substanțe specifice și de enzime implicate în procesele celulare. Disproporția dintre suprafață și volum la bacterii are un rol important: aportul de nutrienți este inferior exigențelor metabolice, circulația diferiților compuși în ambele sensuri spre interior și spre exterior este alterată profund: concentrația unora scade, iar alți compuși se acumulează. Raportul normal suprafață/volum se restabilește prin diviziunea celulară. Celulele a căror activitate principală este absorbția au dezvoltat în cursul evoluției structuri specifice care maximizează zona de suprafață fie prin invaginări, fie prin prelungiri exterioare de tipul microvilozităților.

rata evoluției (*E evolutionary rate*) – termenul se referă la viteza modificărilor evolutive, respectiv la durata de timp necesară pentru apariția unor anumite modificări evolutive într-un organism sau populație. Procesul este influențat de o serie de factori ca: rata mutațiilor și procentul celor fixate, variabilitatea genetică, structura populației etc. În general, rata netă cu care organismele acumulează mutații este mică (în cazul fibrinopeptidelor substituirea unui aminoacid s-ar realiza o dată la 600000 de ani, iar în cel al citocromului *c* o dată la 23-25 milioane de ani; Margoliash și Finch 1967; Dickinson, 1980). În realitate, rata mutațiilor este mai mare dar cel mai adesea ele sunt „reparate” de mecanismele celulare, la scurt timp după ce au apărut. În plus, cele mai multe afectează celulele somatice și nu pe cele sexuale și ca atare nu se transmit la descendenți. Rata mare a evoluției poate fi consecința unei rate mai mari a mutațiilor și/sau a fixării unui număr mare de modificări induse de acestea. Ca urmare, rata evoluției este foarte diversă nu numai între grupuri diferite de organisme care trăiesc în medii diferite, dar chiar în același mediu și în aceeași linie de evoluție în perioade diferite ale istoriei sale evolutive. În general, populațiile mari de specii cu distribuție largă au o mare inerție evolutivă, deoarece complexul de gene co-adaptate este mai rezistent la încorporarea de gene noi. În schimb, populațiile de organisme „fondatoare” pot suferi o evoluție genetică într-un timp mult mai scurt, înlocuind 30-50% din „locusuri” în 5000-10000 de ani. În funcție

de viteza cu care se realizează rata evoluției poate fi **tahitelică** (rapidă), **horotelică** (medie) sau **braditelică** (lentă).

rata mutațiilor – (*genet.*) definită ca probabilitatea apariției unui eveniment mutațional/genă/celulă/unitate de timp, reprezintă un indicator mai exact decât frecvența mutațiilor. Când fiecare ciclu de diviziune sau de generație are aceeași durată de timp, ca în cazul bacteriilor cultivate în condiții optime, rata mutațiilor poate fi calculată luând ca unitate de timp durata unei generații (Novick și Szilard, 1951). Frecvența mutațiilor reprezintă proporția finală a mutațiilor detectabile într-o populație, indiferent de modul în care au apărut. **Indicele de frecvență** (a), care se calculează raportând numărul total al mutațiilor (M) la numărul total al bacteriilor (N) din populație ($a = M/N$), are o valoare ce depinde de o serie de factori și, în primul rând, de momentul timpuriu sau tardiv al apariției acestora. De aceea frecvența exprimă o valoare mai relativă privind „mutabilitatea” unei gene sau grup de gene (Zamenhof, 1967). Rata la care apar diferitele mutații este foarte variată. Unele apar frecvent, altele atât de rar încât sunt greu de detectat. Erorile ce apar în structura ADN sunt de 10^{-7} - 10^{-11} în cursul unei singure runde de replicare. Cum o genă tipică are ~1000 pb, se poate deduce că rata medie a unei mutații la nivelul unei gene este de 10^{-4} - 10^{-8} . Această rată poate fi mărită prin tratarea cu mutageni. Microorganismele au o rată globală a mutațiilor per genom și per generație remarcabil de constantă, deși prezintă variații de ordinul a 1000 de ori în mărimea genomului. Rata mutațiilor spontane ar fi controlată genetic și adaptată la nivel optim de către forțele evoluției. O rată prea ridicată ar reprezenta o povară pentru specie și ar putea duce la incapacitatea de a produce descendenți viabili. O rată prea scăzută ar împiedica emergența de noi variante necesare pentru a asigura supraviețuirea speciei respective într-un mediu schimbător.

răspândire epidemică (plasmide) – fenomen observat în conjugarea $F^+ \times F^-$ prin amestecul celor două tipuri de populații bacteriene, când o mică parte din celulele F^+ sunt derepresate și cedează celulelor $F^-(\text{♀})$ plasmide cu o frecvență de transfer mică. Ajunse în celulele F^- lipsite de represor, plasmidele F nou transferate sunt transmise cu „mare frecvență de transfer”: caracterul F^+ se răspândește rapid în populație și proporția celulelor F^- scade progresiv. După aproximativ o oră de contact, peste 50% din celulele F^- devin F^+ . Factorul F și „sexualitatea

masculă” au un caracter infecțios la procariote și determină o „masculinizare epidemică” a populației bacteriene F^- expuse.

răspuns anamnestic (Gr. *ana* + *mnesis* = a-și reaminti) – (*imunol.*) în imunologia clasică, termenul reflectă capacitatea unui organism sau a unor celule imunocompetente de a răspunde modificat la o nouă stimulare cu un antigen întâlnit anterior. Corespunde răspunsului imun secundar, expresie a memoriei imunitare. Răspunsul anamnestic este mult mai rapid, mai intens, cu durată mai mare (persistență îndelungată), determinat de prezența unor concentrații mari de anticorpi (inițial IgM, ulterior IgG) și a unor receptori de antigen pe limfocitele B cu afinitate mai mare pentru antigenul specific etc. Proprietate utilizată curent în practica vaccinării, prin injecția de RAPEL (de „redeșteptare” a imunității); v. REACȚIE ANAMNESTICĂ.

răspuns apoptotic – (*ecol. microorg.*) modificare fenotipică ce apare în cursul morții celulare programate a celulelor eucariote, de exemplu, ratatinare celulară. Evident în cazul bacteriei *Chromobacterium violaceum* care, ingerată de un flagelat, produce o toxină (violaceina) capabilă să inducă un efect apoptotic cu final letal pentru prădător.

răspuns imun – la modul general, reprezintă răspunsul organismului la pătrunderea unor substanțe străine inclusiv virusuri sau microorganisme, proteine și polizaharide, indiferent de consecințele fiziologice sau patologice. Inițial, apărarea față de agenții infecțioși este asigurată de mecanismele imunității înăscute (naturale) reprezentate de bariere fizice și chimice, de celulele fagocitare (neutrofile și macrofage), de proteinele din sânge (sistemul complement și mediatorii inflamației), de proteinele de reglare (citokine) care coordonează activitatea celulelor sistemului de răspuns înăscut. Este un sistem lipsit de memorie cu diversitate limitată, codificat de structura genetică de bază a organismului, areactiv la *SELF*. Filogenetic, reprezintă cel mai vechi tip de sistem de răspuns imun prezent în forme specifice și la nevertebrate. Imunitatea adaptativă (dobândită) este reprezentată de ansamblul fenomenelor declanșate de interacțiunea specifică a celulelor sistemului imunitar cu antigenele, ca urmare a recunoașterii markerilor biochimici care deosebesc *SELF* de *nonself*. Implică punerea în acțiune a celulelor imunocompetente reactive la antigen, capabile de proliferare și diferențiere, și apariția de celule efectoare și cu

memorie asociată cu participarea unor celule zise „accesorii” (macrofage, celule dendritice, celule fixe, diferite celule sangvine), în realitate cu rol esențial în prelucrarea și „prezentarea” antigenelor, precum și în producerea și eliberarea unor substanțe (mediatori chimici) ce influențează diferitele manifestări ale răspunsului imun. Răspunsul imun are un caracter adaptativ, în sensul că este orientat față de anumite substanțe *nonself*, dobândit prin experiență, este specific și dotat cu memorie. Cele două tipuri de răspuns imunitar formează la adult un sistem integrat de apărare a gazdei, în care moleculele și celulele funcționează cooperant influențându-se reciproc: răspunsul adaptativ utilizează frecvent mecanismele efectoare ale răspunsului înăscut sau intensifică activitatea acestora; răspunsul înăscut stimulează răspunsul adaptativ și influențează natura acestuia. Răspunsul imun este rezultatul interacțiunii cooperante dintre celulele și moleculele sistemului imunitar. În funcție de predominanța uneia din cele două componente, au fost descrise două tipuri de răspuns: mediat humoral și mediat celular.

răspuns imun mediat celular – implică mobilizarea celulelor specializate care atacă antigenul-țintă fie prin contact celular direct cu LIMFOCITELE T efectoare, fie prin mediatori moleculari. Declanșat de antigene de suprafață celulare, este implicat în răspunsul față de antigene virale de suprafață (în special, infecția virală primară), antigene fungice, antigene tumorale și antigene celulare din grefele de țesuturi și organe, antigene de suprafață ale bacteriilor cu localizare obligat intracelulară (*RICKETTSIA*, *Coxiella*, *Chlamydia*) sau facultativ intracelulare (*Mycobacterium tuberculosis*, *M. leprae*, *BRUCELLA* spp., *Lysteria monocytogenes*, *Francisella tularensis*, în special în macrofage). Formă de răspuns imun adaptativ mediat de limfocitele T față de microorganismele intracelulare care supraviețuiesc în fagocite sau infectează celule nefagocitare. Transmisibilă de la organisme imunizate la cele „virgine” prin intermediul limfocitelor T, nu și de către anticorpi. Limfocitele T recunosc antigenele proteice ale microorganismelor intracelulare prezentate pe suprafața celulelor infectate ca peptide asociate cu moleculele CMH clasa I și clasa a II-a. Prima etapă este reprezentată de fagocitoza în macrofage stimulate de diferite citokine, produse și de limfocitele T, dar care nu este întotdeauna eficientă. Unele microorganisme au dezvoltat mecanisme care le permit să supraviețuiască și chiar să se replice

în fagocite. Limfocitele $T_H CD4^+$ se diferențiază sub acțiunea citokinelor produse de celulele care prezintă antigenele (APC), dar și de limfocitele T „în” și „la” forme efectoare: forma $T_H 1$ care stimulează activitatea fagocitelor și forma $T_H 2$ care stimulează producerea de IgE și activează eozinofilele și mastocitele ce se leagă de diferiți paraziți (helminți) acoperiți de IgE și îi distrug. Celulele $TCD8^+$ se diferențiază la limfocite efectoare citotoxice sau citolitice T_{CL} care dobândesc capacitatea de a omorî celulele-țintă infectate. Distrugerea substanțelor străine (virusuri, microorganisme etc.) este rezultatul cooperării mecanismelor celulare specifice (limfocitele T) aparținând sistemului imunitar adaptativ (dobândit) cu cele nespecifice ale sistemului înăscut (fagocitele mononucleare).

răspuns imun mediat humoral – caracterizat prin producerea anticorpilor specifici ca molecule efectoare, are ca rezultat neutralizarea toxinelor și a infecțiozității virale, opsonizarea antigenelor celulare (bacterii, eucariote), legarea antigenelor moleculare în complexe antigen-anticorp și eliminarea lor. Imunitatea de acest tip este transferabilă de la un organism la altul prin intermediul serului sanguin. Rol protector față de infecțiile bacteriene, reinfecțiile virale și față de antigenele moleculare pe care le neutralizează. Are la bază recunoașterea și legarea antigenelor de către receptorii IgM și IgD de pe suprafața LIMFOCITELOR B „naive”, aparținând unei anumite subpopulații specifice, activarea, proliferarea (expansiunea clonală a acestora) și diferențierea la celule efectoare (plasmocite), care secretă activ imunoglobuline, și la celule cu memorie. Unele limfocite B activate produc anticorpi de alt tip decât IgM și IgD printr-un proces de comutare a clasei (izotipului) catenei H (*class switching*), precum și anticorpi care au o afinitate din ce în ce mai mare pentru antigen (maturarea afinității). Se estimează că un singur limfocit B activat poate produce în cursul unei săptămâni circa 4000 de plasmocite, ce produc fiecare peste 10^{12} molecule de anticorpi. Răspunsul imun humoral față de antigenele proteice necesită intervenția limfocitelor T_H , care recunosc antigenele (timus-dependente) și au rol esențial în activare. Antigenele polizaharidice și cele lipidice sunt „timus-independente” și nu necesită intervenția limfocitelor T_H .

răspuns imun primar (*E. primary immune response*) – răspuns imun dobândit după prima expunere a unui organism la un antigen străin. Apare după o perioadă de latență variabilă în

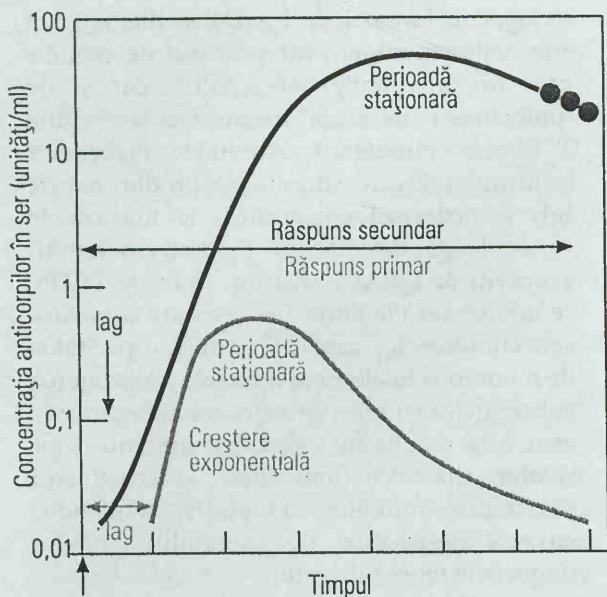


Fig. R2. Creșterea titrului anticorpilor circulanți în cazul primului contact cu un antigen (răspuns primar) și al repetării contactului cu același antigen (răspuns secundar). Pentru exprimarea concentrației anticorpilor s-a folosit o scară logaritmică.

funcție de calitățile imunogene ale acestuia (5-10 zile), are o cinetică lentă și ajunge la un nivel maxim mai mic decât cel al răspunsului secundar. Este asociat cu producerea de anticorpi IgM > IgG, cu afinitate variabilă, dar, în general, inferioară celei din răspunsul secundar. Necesită o cantitate relativ mare de antigen și evoluează optim dacă antigenul proteic este asociat cu un adjuvant. Persistență relativ moderată (scădere inițial lentă, apoi rapidă și constantă), în funcție de titrul maxim atins și de viteza de catabolism a imunoglobulinelor (IgG scade mai lent și persistă mai mult timp).

răspuns imun secundar – tip de răspuns caracteristic reîntâlnirii organismului cu același antigen proteic T-dependent după 2-4 săptămâni de la răspunsul primar (fig R2). Apare la un interval scurt după imunizare (1-3 zile), doza de antigen inductoare este mult mai mică. Are o cinetică rapidă și atinge un nivel maxim superior celui din răspunsul primar. Este determinat de producerea de anticorpi IgG și, uneori de IgA și IgE, cu mare afinitate pentru antigen; persistă o perioadă mai îndelungată. Este o expresie a memoriei imunitare, datorită căreia numărul limfocitelor B imunocompetente care reacționează cu antigenul respectiv este mărit. După răspunsul primar, numărul celulelor cu memorie crește brusc (o singură celulă precursoră poate produce ~1000 de celule cu memorie, iar diferențierea limfocitelor B la plasmocite este mai rapidă).

răspuns stringent (*E. stringent control*) – mecanism de reglare globală, declanșat de înfometarea de aminoacizi, descris la *ESCHERICHIA COLI*, în cursul trecerii bruște de la un mediu nutritiv bogat într-altul complet lipsit de aminoacizi, având o singură sursă simplă de carbon. Este controlat de molecule de tipul alarmonilor – ppGpp și pppGpp – și constă într-un răspuns complex de adaptare a mașinăriei biosintetice a celulei la condițiile de limitare a prezenței aminoacizilor în mediu și stabilirea unui nou echilibru între anabolism și catabolism. Primele modificări de metabolism: încetarea temporară a sintezei ARNr, ARNt și a ribosomilor, a sintezei proteinelor și a ADN, declanșează unele semnale care determină sinteza alarmonilor. Aceștia se acumulează rapid în celule după dispariția aminoacizilor și preiau procesul de reglare metabolică menținând o perioadă modificările amintite, care în final sunt urmate de sinteza aminoacizilor absenți din mediu, sinteza de ARNr și de noi ribosomi cu o rată adaptată la rata de creștere redusă a celulei. Fenomenul este deosebit de important deoarece frecvent, în condiții naturale, nutrienții nu sunt prezenți continuu ci apar intermitent, în așa fel încât adaptarea stării metabolice a celulei la disponibilitățile efective de aminoacizi este periodic necesară pentru a asigura competitivitatea cu alte specii; V. ALARMONI.

reabilitarea ecosistemului – (*ecol.*) proces de revenire a unui ecosistem sau habitat degradat la structura originală a comunității, la populațiile naturale de specii cu recuperarea funcțiilor sale specifice.

reactanți de fază acută – (*imunol.*) termenul se referă la o serie de substanțe ca: proteina C-reactivă, fibrinogenul, amiloidul A seric etc. a căror concentrație în plasmă crește la scurt timp după declanșarea unei infecții. Sunt sintetizate în ficat sub controlul unor citokine inflamatorii (IL-6, TNF) ca un component al răspunsului inflamator sistemic. Au rol în răspunsul imun înăscut.

reactiv Benedict – utilizat pentru evidențierea prezenței zaharurilor reducătoare. Conține sulfat de cupru 0,07 M, citrat de Na 0,67 M, carbonat de calciu 0,94 M în apă distilată. Încălzit în prezența unui zahăr reducător (de exemplu, glucoza) este redus la un precipitat roșu de oxid cupros.

reactiv Ehrlich – reactiv utilizat pentru detectarea indolului, hidroxiprolinei și aminelor aromatice cu care formează complexe colorate. Conține *p*-dimetilamino-benzaldehidă 1,0 g;

alcool etilic 95 ml; HCl concentrat 20 ml (se păstrează la 4°C și la întuneric).

reactiv Fehling – utilizat pentru evidențierea prezenței glucozei sau a altor substanțe reducătoare. Înainte de testare se amestecă în cantități egale **soluția A**: sulfat de cupru (II) 0,278 M, și **soluția B**: tartrat de sodiu și potasiu 1,65 M + hidroxid de potasiu 4,3 M. În prezența unei substanțe reducătoare, la fierbere, formează un precipitat galben sau roșu de oxid de cupru (I).

reactiv Kovacs pentru oxidaze – utilizat în testul citocrom-oxidazei, reactivul Kovacs este o soluție de dihidroclorură de tetrametil-*p*-fenilendiamină în apă distilată. Dacă este depus pe o cultură bacteriană, în caz de reacție pozitivă, determină apariția unei culori purpurii.

reactiv Schiff – FUCHSINA BAZICĂ decolorată (leucofuchsina) cu acid sulfuros reacționează cu grupările aldehidice dând culoarea roșu-purpuriu, în timp ce cetonele aromatice nu au niciun efect. Utilizat în **reacția Feulgen** și în **reacția PAS** (acid periodic Schiff) pentru colorarea glucidelor *in situ*. Acidul periodic (HIO_4) oxidează grupările hidroxil adiacente la aldehide, care reacționează cu reactivul Schiff pentru a da culoarea roșu-purpuriu.

reactogen – V. ALERGEN.

reacția antigen-anticorp – reacție de combinare specifică dintre situsul de combinare (situsul activ sau de legare) al moleculei de anticorp, care funcționează ca un centru de recunoaștere, și determinantul antigenic corespunzător; bazată pe specificitatea de legare tip „lacăt-cheie”, în care „cheia” (determinantul antigenic) „se potrivește” exact în „lacăt” (situsul activ al anticorpului) pe baza complementarității sterice a grupărilor chimice și electrochimice care definesc cele două molecule. Pot fi de trei grade: 1) **reacțiile primare** de recunoaștere specifică a celor doi reactanți (pot fi evidențiate prin tehnica dializei la echilibru și testele de radioimunodozare); 2) **reacțiile secundare**, manifestate *in vitro* prin aglutinare, precipitare etc. în funcție de natura antigenului, ca o consecință directă a reacțiilor primare; 3) **reacțiile terțiare**, consecințe *in vivo* ale reacțiilor primare cu caracter complex, datorită influențelor exercitate de factori din organism (concentrația complementului, a unor mediatori chimici produși de celule etc.). Pot avea efect benefic, protector (neutralizarea unor virusuri sau toxine, imobilizarea bacteriilor etc.) sau nocive (șoc anafilactic, hemoliză intravasculară etc.).

reacția Ascoli – test serologic de termoprecipitare pentru detectarea antigenelor de la *Bacillus anthracis* în diferite țesuturi animale (splină, piele), după extracția acestora cu soluție salină la fierbere. Extractul este depus într-o eprubetă peste un antiser cunoscut. În reacțiile pozitive se formează un inel de precipitat la limita de separare.

reacția biuretului – test pentru determinarea calitativă și cantitativă a proteinelor (la modul general, a compușilor care au două sau mai multe legături peptidice adiacente), când reacționează cu sulfatul de cupru în soluție alcalină. Reacția pozitivă corespunde apariției unui inel colorat în violet. Biuretul (carbamoilurea; $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CO}-\text{NH}_2$) nu apare în prezența aminoacizilor liberi.

reacția Bordet-Wassermann – reacție clasică de fixare a complementului pentru diagnosticul serologic al sifilisului. Prezența anticorpilor (reagine) este evidențiată cu ajutorul unui antigen cardiolipiniă/lecitină/colesterol (extract alcoolic purificat de cord de bovine). În cazul rezultatelor pozitive sau slab-pozitive se recomandă repetarea unor teste specifice cu antigene treponemice (*TREPONEMA PALLIDUM* patogenă, Nichols, vie, inactivată sau sub formă de extracte), cu lizat total sau cu extracte proteice din *Treponema reiter*. Ținând seamă de limitele și imperfecțiunile reacțiilor de diagnostic serologic în sifilis, se recomandă executarea a două teste la fiecare ser.

reacția de fază acută (*E. acute phase reaction*) – creșterea neobișnuită a concentrației plasmatice a mai multor proteine ca răspuns la inflamațiile acute; parte integrantă a apărării înăscute față de microorganisme. Este mediată de o serie de proteine (reactanți de fază acută), a căror sinteză este amplificată sub acțiunea citokinelor proinflamatorii IL-6 și TNF (FACTORUL NECROZANT AL TUMORILOR). Includ PROTEINA C-REACTIVĂ, fibrinogenul, alfa-1-glicoproteina acidă, haptoglobina, ceruloplasmina, alfa-1-antitripsina ș.a.

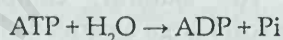
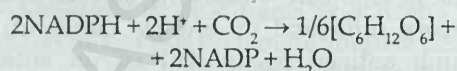
reacția de fixare a complementului (RFC) – test *in vitro* care vizează fie detectarea unui anticorp (utilizând un antigen cunoscut), fie a unui antigen necunoscut cu un anticorp cunoscut, cu ajutorul complementului. Aplicată pe scară largă o perioadă îndelungată de timp pentru diagnosticul sifilisului (reacția Bordet-Wassermann) a fost adaptată și pentru diagnosticul altor infecții bacteriene: în mod curent, în diagnosticul infecțiilor rickettsiene se folosește un antigen corpuscular (celule de *Rickettsia* sau *Coxiella*) și ser sangvin de

la persoanele suspectate ca bolnavi sau foști bolnavi. Testul evidențiază prezența anticorpilor fixatori de complement. Practic, diluții de ser sangvin inactivat sunt puse în contact cu cantități fixe de antigen și cantități fixe de complement (alexină). După incubare, se testează indirect existența unei reacții specifice antigen-anticorp prin detectarea prezenței și eventual cuantificarea complementului rămas nefixat, cu ajutorul unui al doilea sistem, eritrocite de berbec + hemolizină (ser de iepure antioaie), care dă reacții vizibile. Complementul a fost titrat, în prealabil, în vederea stabilirii concentrației necesare pentru a liza 90% din eritrocite, în cazul în care complementul nu a fost fixat. Dacă serul studiat conține anticorpi față de antigenul folosit, liza hematiilor este absentă (reacția este **pozitivă**, serul testat conține anticorpi fixatori de complement). Hematiile intacte se depun la fundul eprubetei. Dacă serul nu conține anticorpi specifici antigenului folosit (reacția este **negativă**), complementul acționează asupra sistemului indicator (eritrocite/hemolizină) producând liza eritrocitelor.

reacția Dick – test cutanat, ieșit din uz, pentru detectarea sensibilității la scarlatină. Injecția intradermică a toxinei eritrogene de la *Streptococcus pyogenes* determină o reacție inflamatoare locală la persoanele sensibile. La indivizii imuni, toxina este neutralizată de anticorpi și reacția este negativă.

reacția Feulgen – reacție specifică de colorare a ADN *in situ*: hidroliza „menajată” acidă cu HCl 1N îndepărtează bazele purinice, făcând accesibile grupările aldehidice ale dezoxiribozei, care reacționează cu reactivul Schiff, pentru a da culoarea roșu-purpuriu.

reacția la întuneric (independentă de lumină) – reacție de asimilare a carbonului în cursul fotosintezei, care apare după producerea de NADPH și ATP, în stroma cloroplastelor și prin care energia stocată în NADPH și ATP este utilizată pentru a converti CO₂ și H⁺ la glucoză și H₂O după formula:



În această reacție NADPH furnizează toți electronii și jumătate din H⁺ necesari. Denumită astfel deoarece ciclul Calvin – calea principală a fixării CO₂ – la cele mai multe fototrofe poate opera la întuneric cât timp celula dispune de

ATP și NADH, dar termenul nu este riguros exact deoarece în natură atât transducția energiei cât și ciclul Calvin acționează numai când lumina este disponibilă (fig. R3).

reacția limfocitară mixtă (E. *mixed lymphocyte reaction*) – reacție *in vitro* utilizată pentru detectarea compatibilității dintre un organism potențial receptor de grefă și un donator potențial de țesuturi sau organe. Se realizează prin co-cultivarea leucocitelor mononucleare (LIMFOCITE T, B, NK, fagocite mononucleare, CELULE DENDRITICE) izolate din sângele periferic al unui individ cu leucocitele mononucleare ale celui alt și este bazată pe rolul moleculelor CMH clasa I și clasa a II-a alogene și interacțiunile limfocitelor CD4⁺ și CD8⁺ în respingerea grefelor de țesuturi și organe. Interacțiunea dintre limfocitele T provenite de la doi indivizi diferiți, cultivate în amestec, este urmată de transformare blastică și proliferare asociate cu secreția de citokine de către limfocitele TCD4⁺ și TCD8⁺. Reacția măsoară gradul de compatibilitate dintre antigenele CMH de pe celulele sangvine ale celor două organisme. Test inițial de estimare a compatibilității înainte de transplantul de țesuturi și organe, care trebuie completat cu tehnici mai sensibile și mai fiabile.

reacția Nagler – metodă standard pentru identificarea tulpinilor de *Clostridium perfringens*, care produc o α-toxină difuzibilă (lecitinază). Coloniile dezvoltate pe agar-gălbenuș de ou sunt înconjurate de un halou opalescent.

reacția Paul-Bunnell-Davidsohn – test de hemaglutinare utilizat pentru diagnosticul MONONUCLEOZEI INFECȚIOASE, care evoluează cu apariția în ser a unor ANTICORPI HETEROFILI (anticorpi Paul-Bunnell) ce aglutinează eritrocitele de berbec, cal și bovine. Pentru a măări specificitatea reacției și a deosebi anticorpii heterofili produși în cursul mononucleozei de cei anti-Forssman și de cei produși în BOALA SERULUI, Davidsohn a introdus o etapă de preadsorbție, prin care probe separate de ser sunt tratate cu țesut renal de cobai (care adsoarbe anticorpii Forssman și cei din boala serului) și cu eritrocite întregi de bovine (care adsorb anticorpii din boala serului și mononucleoza infecțioasă). Etapa de preadsorbție permite diferențierea celor trei tipuri de aglutinare; v. ANTIGENELE FORSSMAN.

reacția Schwartzman – ortografie greșită pentru SHWARTZMAN.

reacția Shwartzman (sin. fenomenul Sanarelli-Shwartzman) – reacție locală cutanată

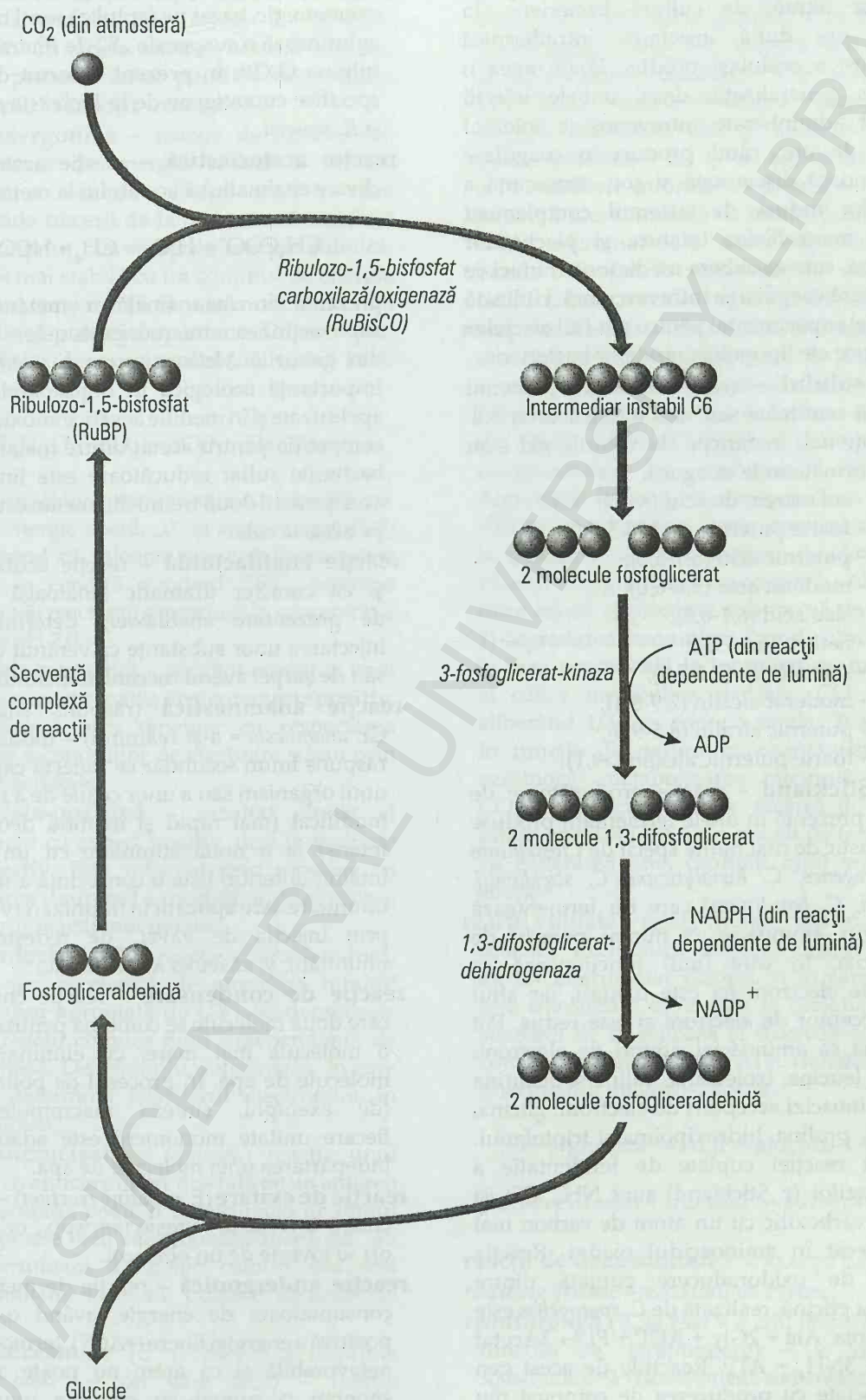


Fig. R3. Reprezentare schematică a ciclului C₃: reacțiile independente de lumină.

severă (hemoragie și necroză), consecutivă injectării intravenoase de endotoxine sau anumite filtrate de cultură bacteriene, la câteva ore după injectarea intradermică la iepure a aceluiași produs. Poate avea o evoluție generalizată, dacă ambele injecții au fost administrate intravenos la interval de 24 de ore, când produce o coagulare intravenoasă diseminată și șoc, consecință a leziunilor induse de sistemul complement asupra neutrofililor imature și plachetelor sangvine, care ar elibera mediatorii chimici ce stimulează coagularea intravasculară. Utilizată ca model experimental pentru studiul efectelor patologice ale lipopolizaharidelor bacteriene.

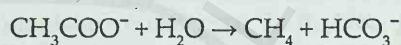
reacția solului – (ecol. microorg.) termenul exprimă aciditatea sau alcalinitatea unui sol. Convențional, în funcție de valorile pH s-au stabilit următoarele categorii:

- sol extrem de acid (<4,5);
- foarte puternic acid (4,5-5,0);
- puternic acid (5,1-5,5);
- moderat acid (5,6-6,0);
- slab acid (6,1-6,5);
- neutru (6,6-7,3);
- slab alcalin (7,4-7,8);
- moderat alcalin (7,9-8,4);
- puternic alcalin (8,5-9,0);
- foarte puternic alcalin (>9,1).

reacția Stickland – reacție producătoare de energie prezentă în unele fermentații produse caracteristic de mai multe specii de *Clostridium* (*C. sporogenes*, *C. histolyticum*, *C. sticklandii*, *C. tetani*, *C. botulinum*) care nu fermentează un singur aminoacid ci numai perechi de aminoacizi, în care unul funcționează ca donor de electroni (și este oxidat), iar altul drept acceptor de electroni și este redus. Pot funcționa ca aminoacizi donori de electroni: alanina, leucina, izoleucina, valina și histidina și ca aminoacizi acceptori de electroni: glicina, arginina, prolina, hidroxipolina și triptofanul. Producții reacției cuplate de fermentație a aminoacizilor (r. Stickland) sunt NH_3 , CO_2 și un acid carboxilic cu un atom de carbon mai puțin decât în aminoacidul oxidat. Reacția globală de oxidoreducere cuplată dintre alanină și glicină, realizată de *C. sporogenes* este următoarea: $\text{Ala} + 2\text{Gly} + \text{ADP} + \text{Pi} \rightarrow 3\text{Acetat} + \text{CO}_2 + 3\text{NH}_3 + \text{ATP}$. Reacțiile de acest gen sunt asociate cu producerea de compuși rău mirositori, caracteristici putrefacțiilor (acid butiric, derivați ai acizilor izobutiric, izovaleric, izocaproic, H_2S , metil-mercaptan, cadaverină, putrescină, NH_3).

reacția Weil-Felix – test serologic nespecific utilizat, în trecut, pentru diagnosticul tifosului exantematic, bazat pe faptul că serul bolnavilor aglutinează o suspensie „S” de *Proteus vulgaris* tulpina OX19. În prezent, înlocuit de tehnici specifice cu antigene de la *Rickettsia prowazekii* și *R. moserii*.

reacție acetoclastică – reacție acetotrofă de clivare enzimatică a acetatului la metan și CO_2 :



prezentă în faza finală a metanogenezei, sub acțiunea microorganismelor arheane din genurile *Methanosarcina* și *Methanothrix*. Importanță ecologică în digestoarele pentru apele uzate și în mediile acvatice anoxice, în care competiția pentru acetat dintre metanogene și bacteriile sulfat reducătoare este limitată. În aceste medii două treimi din metan este produs pe această cale.

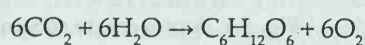
reacție anafilactoidă – reacție acută, rapidă și cu caracter dramatic (analoagă ca mod de prezentare anafilaxiei), determinată de injectarea unor substanțe ca veninul de albine sau de șarpe, având mecanism neimunologic.

reacție anamnestică (răspuns anamnestic; Gr. *anamnesis* = a-și reaminti) – modalitate de răspuns imun secundar ce reflectă capacitatea unui organism sau a unor celule de a răspunde modificat (mai rapid și în mod deosebit de intens) la o nouă stimulare cu un antigen întâlnit anterior. Este o consecință a memoriei imunitare. Are aplicații în imunizări (vaccinări) prin injecția de RAPEL, de redeşeptare a imunității; v. RĂSPUNS ANAMNESTIC.

reacție de condensare – reacție chimică în care două molecule se combină pentru a forma o moleculă mai mare, cu eliminarea unei molecule de apă. În procesul de polimerizare (de exemplu, sinteza macromoleculelor), fiecare unitate monomeră este adăugată cu îndepărtarea unei molecule de apă.

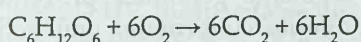
reacție de evitare (*E. avoiding reaction*) – mișcare ciliară inversă la *Paramecium* spp., ori de câte ori se lovește de un obstacol.

reacție endergonică – reacție de metabolism consumatoare de energie, având o valoare pozitivă a energiei libere ($+\Delta G^\circ$), termodinamic nefavorabilă și ca atare nu poate avea loc spontan ci numai cu condiția unui aport de energie. De exemplu, sinteza glucozei ($\Delta G = +666 \text{ kcal/mol}$):



În celule, reacțiile endergonice au loc datorită cuplării lor cu reacții exergonice, care de regulă conferă sistemului, ca întreg, un caracter exergonic. În unele cazuri, această cuplare necesită prezența unui purtător intermediar obligatoriu; v. REACȚIE EXERGONICĂ.

reacție exergonică – reacție de metabolism producătoare de energie, având o valoare negativă a energiei libere ($-\Delta G^0$), care corespunde trecerii de la o stare mai instabilă cu un conținut mai mare de energie chimică, la o stare mai stabilă cu un conținut de energie mai mic. Aceste reacții sunt termodinamic mai favorabile și potențial spontane. De exemplu, reacția de oxidare a glucozei ($\Delta G = -666 \text{ kcal/mol}$):



ΔG^0 are următoarea semnificație: $\Delta =$ „modificare în”; $G =$ energie liberă; „0” și semnul „prim” (') indică faptul că valoarea energiei libere a fost obținută în condiții standard: 25°C, presiune 1 atm, cu toți reactanții și produșii în concentrație de 1 M la pH 7,0.

reacție fals-negativă – rezultat eronat al unei reacții cu aspect negativ, deși corect este pozitiv. Este infirmat prin repetare cu respectarea riguroasă a condițiilor de efectuare și/sau prin reacții mai fiabile.

reacție fals-pozitivă – rezultat eronat al unei reacții cu aspect pozitiv, deși în realitate este negativ. Este infirmat prin repetare cu respectarea riguroasă a condițiilor de efectuare și/sau prin reacții mai fiabile.

reacție fotochimică – reacție chimică indusă, inițiată sau accelerată de absorbția luminii vizibile (sau apropiată de UV). Se deosebește de alte reacții chimice fiind independentă de temperatură. De exemplu, fotosinteza, în care lumina determină transferul electronilor în fotoreceptori.

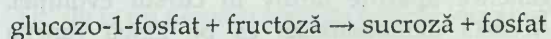
reacție încrucișată – (imunol.) reacția unui antigen cu anticorpul produs față de un antigen diferit. Situația poate fi determinată de faptul că antigenele care reacționează încrucișat au un determinant antigenic comun sau atât de asemănător încât nu poate fi deosebit de anticorp.

reacții pacemaker (E. *to pace* = a imprima ritmul; *maker* = cel care face) – reacție metabolică a cărei viteză depinde de factori ce diferă de cantitatea de enzimă sau de substrat. Enzimele care participă în aceste reacții sunt numite enzime *pacemaker*. Reacțiile *pacemaker* (Krebs și Kornberg, 1957) dirijează fluxul

metaboliților pe căile individuale și, datorită sensibilității lor față de nivelul intracelular al produșilor finali ai propriilor căi ca și față de intermediarii altor căi, asigură coordonarea și autoreglarea diferitelor CĂI METABOLICE. Activitatea macromoleculelor implicate în reacțiile *pacemaker*, atât ca enzime-cheie ale căilor metabolice cât și ca agenți de control ai transcrierii informației genetice, poate fi inhibată sau stimulată de interacțiunea lor cu unele micromolecule. Acest fapt furnizează bazele integrării multitudinii proceselor chimice, caracteristice organismelor vii.

reacții catabolice (sin. reacții de dezasimilare) – reacții enzimatice implicate în degradarea compușilor nutritivi din mediu sau endogeni. Eliberarea de energie se face printr-o succesiune de reacții chimice al căror număr reflectă complexitatea de structură a substanței degradate. În general, evoluează în trei faze succesive: 1) degradarea macromoleculelor la unitățile mici constitutive, cu eliberarea a 1% din energia totală inaccesibilă utilizării de către celulă și pierdută sub formă de căldură; 2) degradarea incompletă a produșilor rezultați în faza precedentă la intermediari metabolici ai căilor metabolice centrale, CO_2 și H_2O , eliberând 1/3 din energia totală; 3) variabilă, în funcție de natura microorganismelor: în aerobioză, metabolizarea integrală până la CO_2 și H_2O cu eliberare masivă de energie, sau în anaerobioză, prin reacții de fermentație cu eliberarea unei cantități mult scăzute de energie.

reacții cuplate – reacții chimice, una endergonică cealaltă exergonică cuplate energetic, care au un intermediar comun, și în care energia este transferată de la una la cealaltă. Sinteza sucrozei de la glucoză și fructoză se face cu consum de energie din ATP, transferată prin intermediul glucozo-1-fosfat:



reacții de dezasimilare – v. REACȚII CATABOLICE.
reading frame – v. CADRU DE CITIRE.

readthrough (E. *to read* = a citi; *through* = peste, dincolo de, străpungere) – v. TRADUCERE NEÎNTRERUPTĂ; TRANSCRIERE NEÎNTRERUPTĂ.

rearanjarea genelor (E. *gene rearrangements*) – (imunol.) proces de asamblare care reunește mai multe segmente de ADN, inițial necontigue, având drept consecință formarea unor gene funcționale noi. Rearanjarea genelor în celulele

somatică este un proces permanent, în cazul celor care codifică imunoglobulinele sau catenele receptorilor LIMFOCITELOR T în cursul răspunsului imun. Procesul este asigurat de structura lor fragmentară. De exemplu, secvențele care codifică segmentele V_H , D_H , J_H pot fi reunite prin recombinare cu orice segment care codifică o regiune constantă (C_H) a IgG, IgA sau IgE, asigurând asamblarea unor gene funcționale și variabilitatea răspunsului imun prin COMUTAREA IZOTIPULUI Ig.

rearanjare somatică – v. RECOMBINARE SOMATICĂ.

reasortant – (*virol.*) virus cu genom segmentat ce conține fragmente de informație genetică derivate de la mai multe virusuri diferite, în urma co-infecției unei singure celule cu mai multe virusuri.

reasortarea exonilor (sin. recombinarea exonilor; *E. exon shuffling*) – formarea de gene prin reunirea laolaltă ca EXONI ai unei singure gene a mai multor secvențe codificatoare, care anterior au codificat diferite proteine sau diferite domenii ale aceleiași proteine, printr-un proces mediat de INTRONI. Această ipoteză a fost propusă de Walter Gilbert (1977) pentru a explica rolul și evoluția genelor „divizate” (gene „în mosaic”) de la eucariote, presupunând că fiecare exon ar codifica un anumit domeniu funcțional individual al unei proteine. Ulterior, Südhof și colab. (1985) au confirmat validitatea ipotezei în cazul genei ce codifică receptorul pentru LDL (*Low Density Lipoprotein*), care leagă molecule de LDL și asigură internalizarea lor în celulă. Această genă are o structură specială – un mozaic de 18 exoni – cea mai mare parte proveniți din surse diferite: genele pentru precursorul factorului de creștere epidermic, genele pentru factorii proteici IX, X și C (implicați în coagularea sângelui) și gena pentru componentul 9 al SISTEMULUI COMPLEMENT. În acest proces, intronii ar avea rolul de asamblare a unor secvențe genetice apărute tardiv în cursul evoluției. Aceasta demonstrează că pe lângă funcția evidentă de „spațiator” pentru exoni, intronii pot favoriza sau media recombinarea acestora, creând gene noi prin legarea împreună (într-o secvență continuă a exonilor prezenți într-o singură genă). Astfel, se formează secvențe codificatoare specifice, alcătuite din exoni care anterior codificau diferite regiuni funcționale (fiecare pliată într-un domeniu separat) ale unui polipeptid. Fenomenul permite evoluția mai rapidă a unor proteine noi. Procesul a funcționat în cazul genelor cu mai mulți

exoni, ca de exemplu cea pentru β -globină, care conține trei exoni, corespunzători unor regiuni structurale și funcționale diferite ale polipeptidului. Modul lor de organizare sugerează că au fost asamblați în cursul evoluției din entități inițial separate. Evoluția proteinelor cu domenii multifuncționale este însă posibilă și în cursul prelucrării moleculelor de ARN pre-mesager, când se pot obține molecule de ARNm matur (prin reasortarea și recombinarea diferiților exoni) care vor fi traduse în proteine funcționale noi; v. EXONI; INTRONI.

reasortare genetică – (*virol.*) existența genomurilor virale segmentate permite în cazul infecțiilor celulare mixte o reasortare a unor segmente genomice provenite de la virusuri diferite, cu formarea unui genom nou („reasortat”) și deci a unor virusuri „noi” cu caracteristici provenite de la virusuri diferite. Acest mecanism numit pseudorecombinare, înlocuiește recombinarea genetică (prin rupere și reunire) și mărește spectrul de variabilitate al virusurilor, putând să le ajute în evitarea rezistenței organismului-gazdă. Fenomenul explică apariția tipurilor antigenice diferite ale virusului gripal și a pandemiilor grave de îmbolnăviri umane, prin „reasortarea” unor gene provenite de la virusurile umane, aviar, ecvin sau porcine în cursul infecțiilor celulare mixte; v. RECOMBINARE GENETICĂ INTERMOLECULARĂ.

RecA – (*genet. microorg.*) proteină multifuncțională (352 de aminoacizi; 37,8 kDa), produs al genei *recA* (*rec* de la recombinare), izolată inițial de la *ESCHERICHIA COLI*, prezentă virtual la toate bacteriile, ceea ce denotă o vechime foarte mare; este, de asemenea, prezentă la Archaea, fungi și la multe eucariote superioare. Are două activități diferite: 1) este o ATPază dependentă de ADN cu exprimare constitutivă, care favorizează interacțiuni între moleculele de ADN, cu condiția ca una dintre ele să fie măcar parțial monocatenară. Are un rol esențial în recombinarea genetică generală, în recunoașterea și alinierea regiunilor de omologie, în procesul complex care duce la formarea intermediarului Holliday prin care o catenă din fiecare moleculă de ADN dublu-catenar suferă un proces de *crossing-over* și se reunește cu o catenă a altei molecule de ADN d.c. Bacteriile mutante *recA* având o proteină RecA defectivă sunt incapabile de RECOMBINARE GENETICĂ; 2) în prezența unor fragmente de ADN, proteina RecA acționează ca o proteinază (EC 3.4.99.37) inductibilă care

clivează la situs specific, Ala↓Gly, o serie de represori inclusiv propriul represor LexA. În mod normal, RecA este produsă în cantități foarte mici (2000 de molecule/celulă) deoarece sinteza ei este represată de proteina LexA, produsul genei *lexA*. În prezența unei molecule de ADN lezată, cantitatea de proteină RecA crește la 80000 de molecule/celulă concomitent cu „activarea” sa, declanșând clivarea proteolitică a LexA și inducând intrarea în acțiune a sistemului reparator SOS. Rolul complex al RecA este evidențiat de caracterul pleiotrop al mutațiilor genei *recA*, care determină pe lângă scăderea frecvenței recombinărilor de o mie până la un milion de ori și chiar dispariția recombinărilor genetice, creșterea sensibilității la UV, incapacitatea de inducție a sistemului reparator SOS și de inducție litică a bacteriofagului λ , incapacitatea de a produce intermediari-cheie ai recombinării genetice, legături heteroduplex și o scădere a viabilității celulelor (~50% din normal); v. SOS.

RecBCD – (*genet. microorg.*) complex proteic identificat inițial la *ESCHERICHIA COLI*, alcătuit din trei subunități peptidice codificate de genele *recB*, *recC* și *recD*, cu rol important în recombinarea generală. Au activitate de nuclează specifică pentru ADN dublu-catenar și de helicază dependentă de ATP. Ca exonuclează degradează ADN d.c. la oligonucleotide (v. EXODEZOXIRIBONUCLEAZA V). Mutațiile la nivelul genelor respective reduc de 100 de ori frecvența acestor recombinări. După ce proteina RecA a recunoscut și aliniat regiunile de omologie, complexul RecBCD clivează și „intră” în molecula de ADN d.c. de la una din extremități, circulând de-a lungul acesteia cu o viteză de 300 pb/sec, creând bucle monocatenare cu o viteză de 100 pb/sec deoarece în urma sa regiunile dublu-catenare se refac cu o viteză de 200 pb/sec. Deplasarea continuă până când întâlnește un situs specific *chi* (*crossover hot instigator*) cu secvența 5'-GCTGGTGG-3', la nivelul căreia poate acționa ca o exonuclează la distanță de patru nucleotide în direcția 3' a acesteia, clivând o regiune monocatenară a ADN ce poate fi acoperită de proteina RecA pentru a produce „invazia” duplexurilor omoloage. Există aproximativ o sută de situsuri *chi* în structura cromosomului de la *E. coli*.

recalcitrantă – (*ecol. microorg.*) 1. capacitatea unor substanțe organice de a rezista într-o formă chimic nemodificată față de procesele normale de degradare biologică din mediile naturale (sol, ape etc.). Substanțele recalcitrante sunt, în general, XENOBIOTICE de sinteză, uneori

cu grad ridicat de complexitate. Sunt atacate, în special, de populații mixte de microorganisme (CO-METABOLISM); 2. proprietate caracteristică bacteriilor incluse în BIOFILME care, spre deosebire de celulele dispersate, prezintă o rezistență crescută față de substanțele antimicrobiene (ca și față de mecanismele de apărare ale organismelor-gazdă). Diferită de rezistența propriu-zisă la antibiotice și alte substanțe antimicrobiene, condiționată genetic, recalcitrantă (Brown, 1993) – rezistența fenotipică sau comportamentală – este consecința unor mecanisme complexe care implică împiedicarea pătrunderii substanțelor active de către învelișurile mucoase, glicocalix sau matricea biofilmului, precum și de particularitățile fiziologice modificate ale celulelor incluse în biofilm (producerea de enzime detoxifiante, scăderea tensiunii O_2 și absența nutrienților în profunzimea biofilmului cu trecerea celulelor în faza staționară de creștere asociată cu pierderea sau diminuarea sensibilității la unele antimicrobiene).

„recapitulare” – v. LEGEA RECAPITULĂRII.

receptor – 1. structură macromoleculară, uneori complexă, în general de natură proteică sau glicoproteică, localizată în membrana celulară cu situsul de recunoaștere și legare expus spre exterior sau intracelular. Are capacitatea de a recunoaște specific diferite categorii de LIGANZI (medicamente, mesageri chimici, neurotransmițători, factori de creștere, hormoni, antigene, anticorpi etc.), declanșând procese de activare urmate de un răspuns biologic specific sau de transducția unor semnale „în” sau „între” celule. Unii receptori sunt implicați în reacții de ENDOCITOZĂ, în adsorbția și endocitoza virusurilor, în fixarea și internalizarea toxinelor microbiene etc. Receptorii permit celulelor să recunoască, să transmită și să răspundă la o mare varietate de semnale chimice specifice din mediu; 2. celulă sau organism care acceptă ADN, molecule recombinate, țesuturi, organe etc. de la un donator (celulă donator, organism donator); v. CONJUGARE; CONJUGARE BACTERIANĂ; GREFĂ; TRANSFECȚIE; TRANSFORMARE GENETICĂ; 3. substrat biochimic care acceptă prin transfer o grupare chimică funcțională de la un substrat donator; v. TRANSFERAZE.

receptor de import (sin. receptorul secvenței de tranzit) – receptor prezent pe membrana externă a mitocondriilor și cloroplastelor, component al complexelor de transport (TOM și TOC) ale polipeptidelor în organite. Are rolul de a recunoaște și lega catenele polipeptidice sintetizate în citosol destinate importului în

organite, purtătoare de secvențe de tranzit pe care le transferă prin canalul (porul) de import prezent în complexul respectiv. Proteina TOM40 joacă rolul de por general de import pentru că permite accesul în mitocondrii, practic pentru toate proteinele cu această destinație. Dacă polipeptidul este destinat interiorului organitelor respective, este translocat rapid prin membrana internă mitocondrială de translocaza TIM (translocaza membranei interne mitocondriale) sau TIC (translocaza membranei interne a cloroplastelor), probabil la nivelul unui situs de contact în care membranele internă și externă sunt asociate.

receptor Fc (FcR) – receptor specific de suprafață celulară pentru regiunea constantă carboxi-terminală a unei molecule de imunoglobulină, alcătuit din complexe proteice multicatenare, ce includ componente de legare a imunoglobulinelor și componenta de semnalizare. Receptorii leucocitari Fc conțin o catenă de legare α , membru al superfamiliei imunoglobulinelor, de care depind diferențele de specificitate și afinitate ale fiecărui receptor și unul sau mai multe peptide β și γ implicate în transducția semnalelor induse de legare. Există receptori Fc pentru diferitele izotipuri de imunoglobuline, de exemplu: pentru IgG (Fc γ R, CD64, CD32, CD16), pentru IgA (Fc α R, CD89) și pentru IgE (Fc ϵ R, CD23), și care mediază diferite activități ale celulelor efectoare. Receptorii Fc pentru IgG sunt prezenți pe suprafața MACROFAGELOR, NEUTROFILELOR, EOZINOFILELOR (activează fagocitele și fagocitoza), a CELULELOR NK (activarea acestora urmată de omorârea celulelor-țintă prin citotoxicitate mediată celular dependentă de anticorpi) și pe limfocitele B (reglează negativ răspunsul în anticorpi). Cei de pe suprafața celulelor epiteliale mediază transportul transepitelial al anticorpilor. Receptorii Fc pentru IgE (Fc ϵ R) sunt prezenți pe mastocite, eozinofile, bazofile (pe care le activează declanșând degranularea) și pe celulele Langerhans (acțiune necunoscută). Cei pentru IgA (Fc α R) sunt prezenți pe monocite, neutrofile și eozinofile (acțiune încă necunoscută); v. RECEPTOR Fc NEONATAL.

receptor Fc neonatal (FcRn) – tip specific de receptor IgG, asemănător ca structură cu moleculele CMH clasa I, alcătuit dintr-o catenă grea (H) transmembranară asociată nevalent cu β_2 -microglobulina. Are rolul de a transporta IgG matern prin placentă și epitelii intestinal al nou-născutului. Un receptor similar este exprimat pe suprafața mai multor epiteli și la adulți, având rolul de a

proteja IgG de catabolism. Leagă anticorpii IgG serici stimulând endocitoza complexului IgG/receptor într-o formă în care imunoglobulina este protejată de degradarea intracelulară și apoi returnată în circulație.

receptori de homing (E homing receptors)

– molecule cu rol de adeziune exprimate pe suprafața limfocitelor recirculante, răspunzătoare de căile de recirculare în organism și de localizarea lor selectivă (*homing*) în anumite țesuturi, după legarea de molecule de recunoaștere (ADRESINE), exprimate pe suprafața endoteliilor din anumite zone vasculare. Aparțin de trei familii de macromolecule: SELECTINE, INTEGRINE și SUPERFAMILIA IMUNOGLOBULINELOR. Selectinele-L (leucocitare; CD62L; 110 kDa) sunt prezente pe suprafața LIMFOCITELOR „NAIVE” („virgine”) și se leagă de moleculele de glicozaminoglican-sulfat de pe suprafața venulelor cu endoteliu înalt din ganglionii limfatici. Selectinele P (plachetare; CD62P; 140 kDa) identificate inițial în granulațiile secretoare ale plachetelor sangvine și apoi în cele ale celulelor endoteliale (**corpui Weibel-Palade**) mediază legarea LIMFOCITELOR T, a NEUTROFILELOR și MONOCITELOR. Selectinele-E (endoteliale; CD62E) prezente pe endoteliile activate de CITOKINE (TNF, IL-1) au rol de *homing*, pentru limfocitele T efectoare și cu memorie din unele situsuri de inflamație periferice, în special din piele.

receptori de virus – structuri prezente pe suprafața celulelor-gazdă, capabile să interacționeze specific cu grupări chimice de pe suprafața VIRIONULUI, asigurând specificitatea infectării anumitor organisme și celule (citotropism). Receptorul pentru POLIOVIRUS – CD44 – este prezent numai la om și la maimuță, dar numai pe celulele intestinale și ale sistemului nervos central. Absența receptorilor sau prezența unor forme modificate prin mecanisme fiziologice sau mutații împiedică adsorbția virionilor și determină rezistența la infecții. Receptorii sunt situați pe suprafața celulară. Numărul lor variază între 10000 și 100000/celulă pentru Adenovirus și pentru virusul Sendai. Pot fi glicoproteine, lipoproteine sau complexe lipoproteopolizaharidice. În general, receptorii îndeplinesc funcții normale pentru celule atât la bacterii (pili, flageli, proteine de transport) cât și la celulele animale: receptorul CD46 pentru virusul rujeolei și *Streptococcus pyogenes* are rol reglator în activarea sistemului complement; CD4 prezent pe suprafața limfocitelor T_H, monocitelor și macrofagelor, receptor major

pentru HIV (SIDA), este normal receptor pentru antigenele CMH clasa a II-a, membru al superfamiliei imunoglobulinelor. Receptorii bacteriofagilor mari ADN T-par și a celor cu coadă necontractilă sunt lipopolizaharide, în timp ce bacteriofagii izometrice ARN (cei filamentoși și flagelotropi) se leagă prin intermediul proteinei A (de atașare). Celulele vegetale nu au receptori și ca urmare infecțiile se produc numai după lezare mecanică și fără interacțiuni specifice.

receptori de virus alternativi – (virol.) receptori membranari ce pot fi utilizați de unele virusuri pentru legarea de celulele sensibile, în absența receptorilor principali. Au o eficiență mult mai mică decât aceștia.

receptori tip Toll (E. *Toll-Like Receptors*: TLR) – molecule proteice de suprafață celulară, structural și funcțional înrudite cu RECEPTORII TOLL de la *Drosophila melanogaster*. Prezente pe suprafața a mai multor tipuri celulare: macrofage, neutrofile, celule epiteliale ale mucoaselor, celule endoteliale, celule dendritice; acționează ca receptori capabili să deceleze prezența unor structuri moleculare de tip special, asociate cu agenți patogeni (*Pathogen Associated Molecular Pattern*: PAMP). Sunt proteine transmembranare care au o regiune extracelulară bogată în leucină, flancată de „motive” bogate în cisteină și un domeniu intracitoplasmic esențial pentru semnalizare. La mamifere, au fost descrise, până în prezent, 10 tipuri, notate de la TLR-1 la TLR-10, deși numărul lor este sigur mai mare fiind prezente probabil și la plante. Recunosc o serie de molecule de proveniență microbială sau virală ca: lipopolizaharide (bacterii Gram-negative), peptidoglican (bacterii Gram-pozitive), lipoproteine, acid lipoteichoic, flagelină, zimozan, ADN d.c., proteina 60 de șoc termic, proteina de fuziune a virusului sincițial etc. Interacțiunea TLR cu moleculele respective amorsează transducția unui semnal transmembranar care determină activarea unor procese ce includ transcrierea și traducerea genelor ce codifică diferite citokine și chemokine inflamatoare ca: IL-1, IL-6, IL-8, TNF α . Totodată această interacțiune este urmată de activarea fagocitelor, intensificarea fagocitozei și puterii distructive a fagocitelor, eliberarea de produși toxici ai oxigenului ce duc la moartea și liza microorganismelor. Rol în apărarea față de *Mycobacterium tuberculosis*: recunoașterea lipoproteinelor acestei bacterii declanșează un răspuns inflamator care favorizează omorârea ei și stimulează apoptoza

celulelor infectate. Mecanismul aparținând sistemului imunitar înăscut furnizează o modalitate conservată în cursul evoluției, care permite recunoașterea unui anumit tip de structuri moleculare specifice de proveniență microbială și îndepărtarea lor promptă.

receptori TNF (TNF = *Tumor Necrosis Factor*) – receptori de suprafață pentru TNF- α și pentru TNF- β (limfotoxine), prezenți pe cele mai multe tipuri de celule. Ei sunt notați TNF-RI (care mediază cele mai multe efecte biologice) și TNF-RII. Sunt membrii unei familii de receptori cu omologie structurală, cu excepția domeniului intracitoplasmic și cu diferite capacități de semnalizare. TNF-RI conține un domeniu „letal” care interacționează cu numeroase proteine citoplasmice: TRADD (*Tumor necrosis factor Receptor type 1-Associated DEATH Domain*), TRAF (*TNF Receptor Associated Factor*), FADD (*Fas-Associated Death Domain*).

receptor letal (E. *death receptor*) – superfamilie de receptori pentru factorul necrozant al tumorilor (TNF), incluzând receptorii TNF-R1, CD95, TRAMP (*Tyrosine Rich Acidic Matrix Protein*) care amorsează moartea apoptotică a celulelor prin interacțiunea proteinelor adaptor FADD (*Fas-Associated Death Domain*), TRADD (*Tumor necrosis factor Receptor type 1-Associated DEATH Domain*) și altele cu domeniul lor letal citoplasmic. Ulterior, proteinele adaptor interacționează cu CASPAZELE de tipul caspaza 8 sau FLICE (*FADD-Like Interleukin 1 β -Converting Enzyme*).

receptor poli-Ig – receptor prezent pe suprafața celulelor epiteliale ale mucoaselor, cu rol în transportul transmembranar al sIgA de la locul de sinteză (*lamina propria*) în lumenul intestinal, în bilă, lapte, spută, salivă, transpirație, precum și în transportul IgM (de aici, denumirea de poli-Ig). După legarea moleculelor de imunoglobuline are loc endocitoza mediată de receptor în celulele epiteliale, transportul în vezicule la suprafața luminală, după care receptorul este clivat proteolitic: domeniile citoplasmic și transmembranar rămân atașate de celula epitelială, iar cel extracelular (care poartă sIgA) este eliberat în lumenul intestinal.

receptor Toll – (imunol.) receptor de suprafață celulară descris inițial la *Drosophila melanogaster*, implicat în cursul embriogenezei în formarea axului dorso-ventral și în răspunsul imunitar înăscut al acesteia. Proteina Toll integrată membranar interacționează cu o moleculă derivată de la un agent patogen pentru a transduce un semnal în celulă, care

activează un factor de transcriere nuclear și induce transcrierea mai multor gene ce codifică peptide antimicrobiene: drosomicina (antifungic), diptericina (activ pe bacterii Gram-negative), defensina (activ pe bacterii Gram-pozitive), care sunt eliberate în circulație unde pătrund în organismele-țintă pe care le lizează. Sistemul Toll de la *Drosophila* ar fi ancestorul structural, funcțional și evolutiv, foarte vechi și perfect conservat al unui sistem de receptori prezenți la vertebratele superioare, la om și, probabil, și la plante: receptorii tip Toll (Toll-like) componenți ai sistemului imunitar înăscut.

receptor transmembranar – proteină care străbate membrana unei celule având o porțiune extracelulară, cu capacitatea de a se lega de un ligand și o parte intracelulară care are o activitate inductibilă prin legarea ligandului (de exemplu, cea catalizată de protein-kinaze).

receptorul celulelor T (E. *T-Cell Receptor*: TCR; $\alpha\beta$ TCR) – receptor de antigen distribuit clonal pe suprafața limfocitelor TCD4⁺ (T_H) și TCD8⁺ (T_{CL}), capabil să recunoască fragmentele peptidice ale antigenelor proteice prezentate în asociere cu moleculele *self*-CMH de pe suprafața CELULELOR CARE PREZINTĂ ANTIGENELE. Fiecare limfocit T poartă pe suprafață câteva mii de TCR. **Structura moleculară** (Kappler, 1983): este un heterodimer (80-90 kDa), format din două catene, α și β , reunite prin două legături disulfidice (fig. R4). Catena α (248 de aminoacizi; 58 kDa) are un domeniu variabil (V α) N-terminal, un domeniu constant (C α), o regiune transmembranară hidrofobă (23 de aminoacizi) și o scurtă regiune intracitoplasmatică. Catena β are de asemenea patru domenii, unul variabil (V β), unul constant (C β), un domeniu transmembranar și unul intracitoplasmic. Domeniile variabile (V α și V β), prin secvențele lor hipervariabile, precum cele ale IMUNOGLOBULINELOR, participă la formarea situsului de combinare al TCR pentru legarea antigenului, respectiv la formarea a trei REGIUNI DETERMINANTE DE COMPLEMENTARITATE (CDR), pe fiecare catenă care recunoaște complexul peptid antigenic/moleculă CMH. Receptorii T formează o clasă de recunoaștere având o structură și o origine evolutivă asemănătoare imunoglobulinelor, precum și un mecanism genetic similar pentru producerea diversității lor. Modul lor de intervenție este mai complicat decât al altor tipuri de receptori, deoarece recunosc substanțele străine (*nonself*) numai dacă sunt prezentate în asociere cu markerii celulari de *SELF* (proteinele CMH). La om, TCR

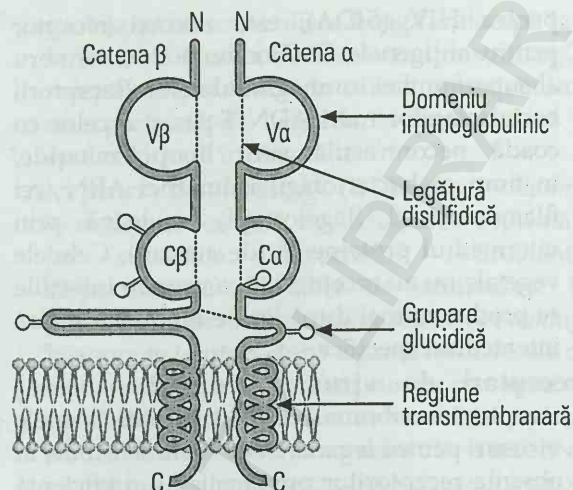


Fig. R4. Reprezentare schematică a receptorului celulelor (limfocitelor) T $\alpha\beta$ (TCR). TCR este un heterodimer, format din două catene, α și β , reunite prin două legături disulfidice. Catena α are un domeniu variabil (V α) N-terminal, un domeniu constant (C α), o regiune transmembranară hidrofobă și o scurtă regiune intracitoplasmatică. De asemenea, catena β are patru domenii: variabil (V β), constant (C β), transmembranar și intracitoplasmic. Domeniile variabile, V α și V β , prin secvențele lor hipervariabile, participă la formarea situsului de combinare al TCR pentru legarea antigenului, respectiv la formarea a trei regiuni determinante de complementaritate, pe fiecare catenă care recunoaște complexul peptid antigenic/moleculă CMH.

este asociat cu moleculele T3 (grupare de trei peptide asociate covalent; 20-30 kDa) care au probabil funcția de transductor al semnalelor de activare de la receptor în citoplasmă. Ele suferă modificări conformaționale care creează canale de Ca²⁺ prin membrana citoplasmică, după ce TCR se leagă de EPITOPUL specific. Există și o mică subpopulație de celule T (TCD3⁺) care conțin un alt tip de TCR, mai puțin comun, tot heterodimer format din catenele γ și δ , ce apare foarte timpuriu pe suprafața celulelor respective și care poate recunoaște proteine naturale.

receptorul de transferină – glicoproteină transmembranară ce asigură preluarea fierului din mediu în celulele mamiferelor, când concentrația acestuia scade, printr-un mecanism de stimulare a sintezei de noi receptori și de protejare de degradare a moleculelor de ARNm pentru transferină asigurând un număr mai mare de molecule de ARNm pentru traducere. Când concentrația fierului crește sinteza receptorilor de transferină scade. Format din două subunități de 98 kDa legate printr-o punte disulfidică. Cea mai mare parte este reprezentată de domeniul extracitoplasmatic

care este glicozilat (manoză și oligogluclide complexe). Domeniul intracelular este fosforilat și acilat cu grupări palmoil. Fiecare subunitate poartă un singur situs de legare a transferinei. Sinteza receptorilor este controlată de concentrația intracelulară a fierului. Prezenți pe limfoblastele B, pe limfocitele normale (stimulate să prolifereze de o lectină vegetală mitogenă) și pe mai multe celule tumorale umane. Face parte din categoria receptorilor care introduc în celulă liganzi macromoleculari, prin mecanisme generale de endocitoză mediată de receptori. Complexul receptor-transferină pătrunde în celulă într-o veziculă membranară care are pe suprafața sa internă molecule de transferină legate de receptori, iar pe cea externă molecule de clatrină. Desprinderea de membrana celulară seamănă cu o picătură de apă ce cade de la un robinet. Când conținutul veziculei devine mai acid ($pH = 5$), datorită acțiunii unei pompe protonice, ionii ferici se disociază și sunt vehiculați spre lizosomi de unde trec în citoplasmă. Veziculele care conțin apotransferina rămasă legată de receptor sunt reciclate spre suprafața celulei. Receptorul de transferină uman are 760 de aminoacizi (84,81 kDa).

receptorul factorului de creștere epidermic (E. *Epidermal Growth Factor Receptor*: EGFR) – proteină membranară având un domeniu extracelular, puternic glicozilat, care leagă factorul de creștere epidermic (EGF), un domeniu transmembranar și altul citoplasmic cu activitate de tirozin-kinază. Factorul epidermic stimulează creșterea unei mari varietăți de celule în cursul dezvoltării embrionare, în reparația rănilor și regenerarea țesuturilor la adulți. După legare, complexul EGF-EGFR este internalizat, are loc inducția activității tirozin-kinazei și formarea de dimeri, ca rezultat al unui proces de autofosforilare a tirozinei care declanșează o cascadă de evenimente ce culminează cu trecerea celulei de la faza G_1 la faza S (sinteză de ADN și proliferare celulară). EGFR uman este sintetizat ca un precursor cu moleculă mare (1210 aminoacizi; 134,14 kDa).

receptorul limfocitelor T – V. RECEPTORUL CELULELOR T.

receptorul manozei – (imunol.) receptor proteic celular cu caracter de lectină prezent pe suprafața macrofagelor, a celulelor endoteliale și a celulelor dendritice imature. Recunoaște și leagă moleculele terminale de manoză și fucoză din componența glicoproteinelor și glicolipidelor peretelui celular al unor microorganisme, mediind fagocitarea acestora.

receptorul pentru factorul de creștere a fibroblastelor – proteină de membrană celulară, care leagă factorul de creștere a fibroblastelor pe suprafața externă a celulei, amorsând activitatea tirozin-kinazică și declanșând un lanț de semnale intracelulare ce determină creșterea, proliferarea și diferențierea acestora atât în cursul dezvoltării embrionare cât și la adult.

receptorul pentru interleukina 2 – proteină multisubunitară, heterotrimerică sau heterodimerică. Subunitatea IL-2R α (CD25) este codificată de gena *IL2RA* (locus 22q11.2-q13), subunitatea IL-2R β (CD122) de gena *IL2RB* (locus 22q11.2-q13), iar subunitatea IL-2R γ (CD132) de gena *IL2RG* (locus Xq13). Subunitatea γ este componenta indispensabilă pentru acest receptor; intră și în componența altor receptori pentru chemokine. Trimerii $\alpha\beta\gamma$ sunt forma de receptor cu afinitatea cea mai mare, dimerii $\beta\gamma$ au o afinitate intermediară, iar dimerii $\alpha\gamma$ au cea mai mică afinitate. Subunitatea α nu este funcțională în cazul internalizării IL-2 și transducerii semnalului. În schimb, mutațiile în gena *IL2RA* sunt asociate cu imunodeficiența congenitală.

receptorul pentru interleukina 21 – proteină codificată de gena *IL21R* (locus 16p11), exprimată normal de CELULELE NK din sângele periferic. În limfomul non-Hodgkin cu LIMFOCITE B – rezultat al translocăției: t(3;16) (q27;p11) – gena *IL21R* fuzionează cu gena *BCL6*.

receptorul secvenței de tranzit – V. RECEPTOR DE IMPORT.

receptosom – veziculă endocitară (endosom) derivată din membrana citoplasmică, în care se găsesc complexe receptor-ligand în urma procesului de endocitoză mediată de receptori și în care are loc disocierea acestora.

recircularea limfocitelor – deplasarea continuă sânge/splină/ganglioni/limfă/canalul toracic/sânge, în condiții normale, și în situsurile inflamatorii periferice când este cazul, pentru limfocitele activate. Limfocitele recirculante periferice reprezintă un amestec de celule „naive” („virgine”) și de celule care recunosc și răspund la antigenele străine cu memorie, specifice pentru antigenele cu care organismul respectiv s-a întâlnit anterior, respectiv o populație de LIMFOCITE T și B cu viață lungă. Se estimează că zilnic 25×10^9 celule trec prin ganglionii limfatici (fiecare limfocit trece în medie în fiecare zi printr-un ganglion). Particularitățile recirculării sunt controlate de existența unor molecule de

adeziune pe suprafața limfocitelor (RECEPTORII DE HOMING) și de liganzii de pe suprafața celulelor endoteliului vascular. Recircularizarea este un proces important pentru că permite reacția limfocitelor cu antigenele, interacțiunile celulare cooperante și asigurarea diseminării limfocitelor stimulate și cu memorie în organism.

recircularizare – (*genet. molec.*) restabilirea structurii circular închise a unei plasmide-vector după inserția unui fragment de ADN străin, la nivelul unor incizii efectuate de o endonuclează de restricție. Restabilirea integrității moleculei de ADN și integrarea efectivă a fragmentului de ADN inserat este realizată de ADN ligază.

recomandare – (*biosistem.*) indicație cu caracter facultativ a Codului de Nomenclatură sau a comitetelor respective referitoare la practici recomandabile (preferate).

recombinant – (*virol.*) virusuri care conțin secvențe de acizi nucleici provenite din două sau mai multe genomuri virale diferite, formate prin **recombinare intramoleculară** (transfer de secvențe și integrarea lor într-o singură moleculă de acid nucleic) sau reasortare genetică (**pseudorecombinare**) în cazul virusurilor cu genom fragmentat (*Orthomyxoviridae* sau *Reoviridae*) prin schimb de fragmente întregi.

recombinarea exonilor – V. REASORTAREA EXONILOR.

recombinare genetică – (*genet. microorg.*) proces natural de schimb de informație genetică provenită din cromosomi aparținând unor surse diferite (practic două genomuri din aceeași specie), având ca rezultat apariția într-o celulă sau organism a unor gene sau caractere ereditare în asocieri diferite față de cele ale celulelor sau indivizilor parentali, datorită unei asortări independente. În consecință, astfel de modificări genetice (mult mai mari decât cele induse de mutații), care pot fi induse și artificial prin tehnici de genetică moleculară și inginerie genetică, au drept rezultat noi combinații de gene sau seturi de gene și, în final, un hibrid care conține determinanți genetici de la ambele organisme parentale. Poate implica schimbul de informație genetică între două molecule, integrarea a două molecule pentru a forma o unitate, inversii sau duplicări de secvențe într-o moleculă, transpoziții etc. La eucariote este un proces corelat cu reproducerea sexuală. La bacterii au fost descrise trei tipuri de recombinare genetică: 1) RECOMBINARE GENETICĂ GENERALĂ prezentă în diferite variante, fapt care explică și numărul mare de denumiri: recombinare genetică generalizată,

recombinare genetică normală, recombinare genetică legitimă, recombinare genetică rec-dependentă etc.; 2) RECOMBINAREA LA SITUS SPECIFIC unic sau dublu; 3) RECOMBINAREA GENETICĂ „NELEGITIMĂ”. Recombinarea genetică bacteriană a fost definită, inițial, ca procesul combinat de transfer de ADN de la o bacterie la alta și stabilirea ulterioară a unei părți din informația genetică a donatorului în celula-receptoare (Lederberg, 1955). Cele două procese – transferul și recombinarea – sunt fundamental diferite. Recombinarea genetică este un **epifenomen posibil**, dar nu obligatoriu al transferului de material genetic. Proces natural cu importanță fundamentală pentru diversitate și evoluție, utilizat în tehnologia ADN recombinat pentru obținerea de organisme reprogramate genetic.

recombinare genetică „aberantă” – V. RECOMBINARE GENETICĂ „NELEGITIMĂ”.

recombinare genetică generală (sin. recombinare genetică generalizată; recombinare genetică legitimă; recombinare genetică normală; recombinare genetică omoloagă; recombinare genetică rec-dependentă) – tip de recombinare realizată numai între secvențe care au regiuni extinse de omologie, localizate în molecule diferite sau în regiuni diferite ale aceleiași molecule (respectiv, când există identitate de secvențe nucleotidice, cu o toleranță pentru rarele excepții corespunzând situsurilor mutaționale). Acest tip de recombinare corespunde procesului denumit în genetica clasică *crossing-over*, care implică „ruperea” catenelor, schimbul de segmente rupte și „reunirea” catenelor schimbate pentru a completa molecula recombinată. La *ESCHERICHIA COLI* corespunde unui schimb de secvențe de ADN, dependent de proteina RecA. Proteine similare au fost evidențiate la Archaea, la levuri și chiar la unele eucariote superioare. Realizată în transformarea genetică, transducția generalizată, conjugarea Hfr × F⁻ etc. Proces complex care implică participarea mai multor proteine și enzime: endonucleaze, helicaze, proteina de legare a ADN m.c., RecA, RecBCD, ADN polimerază, ADN ligază etc.

recombinare genetică generalizată – V. RECOMBINARE GENETICĂ GENERALĂ.

recombinare genetică improprie – V. RECOMBINARE GENETICĂ „NELEGITIMĂ”.

recombinare genetică integrativă (Shapiro, 1977; sin. recombinare genetică la situs specific dublu) – (*genet. microorg.*) produs de integrare prezent în cazul integrării genomului BACTERIOFAGULUI λ ca profag în cromosomul

bacterian, condiționat de prezența proteinei virale, INTEGRAZA sau RECOMBINAZA (produs al genei *int*), și a două proteine bacteriene (codificate de genele *hip* și *him*). Realizată independent de genele *red* bacteriene și *red* bacteriofagice care condiționează recombinarea genetică generală; v. LIZOGENIA; RECOMBINARE GENETICĂ LA SITUS SPECIFIC.

recombinare genetică intermoleculară (E. *intermolecular recombination*) – recombinaie genetică datorată „reasortării” fragmentelor de ARN provenite de la virusuri cu genom segmentat, în cursul infecțiilor mixte. Descrisă la *ORTHOMYXOVIRIDAE* (*Influenzavirus*) și la *REOVIRIDAE*; v. REASORTARE GENETICĂ.

recombinare genetică la situs specific (sin. recombinaie genetică localizată; recombinaie genetică rec-independentă; recombinaie genetică specializată; recombinaie genetică specifică) – (*genet. microorg.*) are loc preferențial pentru anumite situsuri situate pe una sau pe ambele catene parentale, între molecule de ADN cu grad mic sau lipsite de omologie. Necesită omologie relativ mică și limitată și intervenția uneia sau mai multor enzime specifice care pot recunoaște secvența respectivă de baze din ADN. Juxtapunerea inițială (sinapsa) secvențelor respective implică participarea proteinelor de legare a ADN și a recombinazelor care recunosc specific secvența, mediază incizia, schimbul de secvențe și legarea lor. Recombinazele pot fi de două tipuri: tip integraza λ și tip rezolvaza Tn3. Recombinarea la situs specific unic prezentă în cazul inserției fagului Mu (*SALMONELLA*) și inserția factorului F pentru a forma anumiți cromosomi Hfr necesită specificitate pentru una din moleculele de ADN parental. Recombinarea la situs specific dublu (numită și „integrativă”) este întâlnită în integrarea și excizia bacteriofagului λ , în inserția anumitor transpozoni și anumitor tulpini Hfr. În cazul bacteriofagului λ , integrarea reversibilă implică două tipuri de situsuri de legare: bacterian (*attB*) și fagic (*attP*) și două enzime (integraza și excizionaza); v. RECOMBINARE INTEGRATIVĂ.

recombinare genetică la situs specific dublu – v. RECOMBINARE GENETICĂ INTEGRATIVĂ.

recombinare genetică legitimă – v. RECOMBINARE GENETICĂ GENERALĂ.

recombinare genetică localizată – v. RECOMBINARE GENETICĂ LA SITUS SPECIFIC.

recombinare genetică „nelegitimă” (sin. recombinaie genetică „aberantă”; recombinaie genetică improprie; recombinaie genetică neobișnuită; recombinaie genetică

neomoloagă) – are un cadru conceptual confuz. Descrisă inițial pentru a caracteriza interacțiunea dintre secvențe de gene în care nu este implicată niciomologia extensivă, nici specificitatea de situs. Teoretic, nu este condiționată de existența unei omologii între secvențele implicate, având loc cu frecvență foarte mică la situsuri aleatorii, cu omologie limitată sau nulă. Limitată la cazurile de excizie eronată a profagilor transductori în bacteriile lizogene, la integrarea bacteriofagilor la situsuri secundare, duplicări sau deleții lipsite de participarea Tn și SI (elemente transpozabile). La *ESCHERICHIA COLI* este independentă de RecA și ar fi mediată de o girază specială. Multe din situsurile considerate inițial ca „nelegitime” au o anumită specificitate de situs, prin prezența unor secvențe asemănătoare celor pe care acționează restricțiile, care pot „legitima” recombinaia prin împerecheri la situsuri cu omologie minimală.

recombinare genetică neobișnuită – v. RECOMBINARE GENETICĂ „NELEGITIMĂ”.

recombinare genetică neomoloagă – v. RECOMBINARE GENETICĂ „NELEGITIMĂ”.

recombinare genetică normală – v. RECOMBINARE GENETICĂ GENERALĂ.

recombinare genetică omoloagă – v. RECOMBINARE GENETICĂ GENERALĂ.

recombinare genetică rec-dependentă – v. RECOMBINARE GENETICĂ GENERALĂ.

recombinare genetică rec-independentă – v. RECOMBINARE GENETICĂ LA SITUS SPECIFIC.

recombinare genetică reciprocă – (*genet.*) proces de recombinaie care implică schimb mutual de secvențe prin *crossing-over* între două molecule de ADN sau între două regiuni ale aceleiași molecule.

recombinare genetică somatică (sin. rearanjare somatică) – (*imunol.*) fiecare catenă grea (H) sau ușoară (L) din componența moleculelor de imunoglobuline este codificată de un set relativ limitat de segmente de gene (*genes in pieces*), care pot suferi rearanjări somatice aleatorii prin recombinaie asociată cu eliminarea secvențelor intercalate. În cazul genelor pentru imunoglobuline, rearanjările somatice sunt procese de formare a genelor funcționale ce au loc în cursul dezvoltării limfocitelor B. Procese similare au loc și pentru alți receptori de antigen în cazul limfocitelor T. Prin acest proces setul de secvențe de ADN, moștenite de la celulele germinale într-un număr relativ limitat și separat unele de altele, sunt reunite într-o genă funcțională prin recombinaii aleatorii urmate de eliminarea

enzimatică a secvențelor intercalate. În cazul genelor pentru imunoglobuline, rearanjările somatice permit formarea unui număr mare de anticorpi generat de recombinarea a circa 400 de segmente genetice diferite. Pentru formarea unei gene funcționale pentru catena grea (H) a unei molecule de imunoglobulină se recombina patru gene diferite: gena V_H (CDR1, CDR2 și CDR3), gena D (regiunea de diversitate), gena J (de reunire-*joining*) și genele C (C_{H1} , C_{H2} și C_{H3}). Catenele L sunt codificate prin recombinarea genelor V_L (CDR1, CDR2 și CDR3), a genei J și a genelor C (C_L); CDR = REGIUNI DETERMINANTE DE COMPLEMENTARITATE. Mecanism esențial pentru a genera mare diversitate a anticorpilor și a receptorilor de antigen ai limfocitelor T. Recombinarea somatică cu frecvență mică a fost descrisă și la *SACCHAROMYCES* spp., *Aspergillus* spp., ca și în culturile de celule de mamifere.

recombinare genetică specializată –

V. RECOMBINARE GENETICĂ LA SITUS SPECIFIC.

recombinare genetică specifică –

V. RECOMBINARE GENETICĂ LA SITUS SPECIFIC.

recombinat – termenul definește situația în care materialul genetic străin-exogen a fost inserat în genomul sau repliconul preexistent în celula-receptoare.

recombinaze – 1. enzime implicate în recombinarea genetică la situs specific. Recunosc și se leagă de fiecare din cele două situsuri de recombinare, de pe două molecule diferite sau de pe aceeași moleculă de ADN, mediind incizia, schimbul de catene și legarea lor asistată de proteinele accesorii (proteina Hu). Se comportă deci, ca o endonuclează la situs specific și ca o ligază. Au fost descrise în special două tipuri: integraza bacteriofagică (λ -integraza) și rezolvaza elementelor genetice transpozabile (Tn3 rezolvaza); 2. (imunol.) enzimă care recunoaște situsurile specifice, implicată în reunirea segmentelor de gene pentru regiunea variabilă a catenelor L și H ale imunoglobulinelor, cu rol în producerea anticorpilor; 3. (genet. microorg.) proteina RecA este o recombinază cu activitate crescută la *ESCHERICHIA COLI* după lezarea ADN.

recon – unitate genetică de recombinare care corespunde celei mai mici părți din ADN interschimbabilă, dar indivizibilă, prin RECOMBINARE GENETICĂ; este reprezentată de un nucleotid individual.

recunoaștere – fenomen de importanță esențială în biologie și patologie privind relația enzimă/substrat, virusuri/celule-gazdă, bacteriofag/bacterie, bacterii patogene/celule-gazdă, antigen/anticorp, imunocite (limfocite T și B)

cu antigenele corespunzătoare, endonucleaze de restricție cu situsurile respective de legare etc.

recunoaștere asociată – (imunol.) spre deosebire de LIMFOCITELE B, LIMFOCITELE T, în general nu recunosc și nu leagă antigenele libere ci numai pe cele legate de membrana celulară pe care le recunosc simultan în asociere cu produșii SELF codificați de genele COMPLEXULUI MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE (CMH) printr-un proces numit „recunoaștere dublă” (*associated recognition; dual recognition*) sau de recunoaștere limitată de antigenele CMH (*MHC restricted antigen recognition*). Activitatea limfocitelor T depinde de recunoașterea prezenței antigenului străin (viral, de exemplu) pe suprafața celulelor infectate și asocierea lui cu un marker propriu de self, prezent atât pe celulele infectate cât și pe limfocitele T. Celulele T_H CD4⁺ recunosc peptidele legate de moleculele CMH din clasa a II-a derivate, în special, din proteinele extracelulare care au fost internalizate în veziculele celulelor care prezintă antigenele (APC), în timp ce celulele T_{CTL} CD8⁺ recunosc peptidele legate de moleculele CMH din clasa I, derivate din proteinele citosolice, de regulă sintetizate endogen (co-recunoaștere). Celulele T_C (T_{CTL}) omoară celulele infectate cu un virus numai dacă au același tip de antigen CMH ca și ele, deci dacă sunt compatibile.

recuperarea secundară a țiteiului –

(biotehnol.) tehnologie neconvențională vizând recuperarea țiteiului rămas în zăcământ (~75% cu tehnologiile actuale de recuperare primară, bazate pe ieșirea spontană la suprafață a țiteiului datorită presiunii interne din zăcământ). Propusă de ZoBell (1947) prin utilizarea unor microorganisme (*Desulfovibrio hydrocarbonoclasticus* sau *D. halohydrocarbonoclasticus*), este extinsă în prezent la utilizarea mai multor categorii de „geomicroorganisme” provenite din apa de strat a zăcămintelor, cu mare compatibilitate cu ecosistemul și cu mare activitate fermentativă (halofile, termofile anaerobe, heterotrofe diferite), capabile să fermenteze glucidele cu producere masivă de gaze și creștere marcată a presiunii interne a zăcământului. Cultivate în bioreactoare, bacteriile sunt injectate împreună cu un substrat nutritiv glucidic cu valoare economică mică (melasa de la fabricile de zahăr). Efectul este complex: producere de gaze (CO_2 , CH_4 , H_2S , H_2), scăderea vâscozității țiteiului, producere de acizi care reacționează cu mineralele din roci (măresc porozitatea și permeabilitatea), efect tensioactiv etc. Deși

are rezultate contradictorii (în funcție de particularitățile fizico-chimice ale diferitelor zăcămintele) este periodic reluată, ținând seama că în prezent criza de țiței nu este o criză de rezerve ci o criză de tehnologie (procedeele actuale recuperează doar 25% din rezerve).

red tide (E. *red* = roșu; *tide* = maree) – fenomen („înflorire”) în cursul căruia apele mării bogate în nutrienți proveniți de la sol sau din curenții ascendenți (*upwelling*) din adâncul oceanului, sunt colorate în roșu, roșu-brun sau gălbui datorită multiplicării masive a unor dinoflagelate (*Karenia brevis*, *Gymnodinium breve*, *Ptycholicus brevis*) și unei concentrații mari de pigmenți fotosintetici acumulați. Unele dintre ele (*Gonyaulax*) produc toxine (brevetoxine, saxitoxine), care omoară peștii și nevertebratele marine, se acumulează în organismul unor crustacee putând genera intoxicații alimentare severe. Denumirea de „maree roșie” nu este întotdeauna exactă, deoarece „înflorirea” nu se asociază obligatoriu cu marea. „Înfloririle” sunt, în general, de scurtă durată (4-14 zile), însă moluștele care au concentrat toxinele pot redeveni inofensive numai după un an.

redox – abreviere pentru „reducere-oxidare”.

reducționism – teorie conform căreia fenomenele biologice complexe pot fi studiate și interpretate prin reducerea lor la termenii cei mai simpli posibili, ca structura și funcția moleculelor componente și explicate prin legile fizicii și chimiei. Această teorie care încearcă să explice legile întregului prin reducerea la legile și însușirile părților componente, promovată în cadrul biologiei moleculare, explică legile evoluției prin mecanisme moleculare și celulare, prin fenomene ce se desfășoară la nivelul ADN, reducând procesele populaționale la cele individuale. Fără a nega unele progrese realizate, reducționismul este o teorie nesatisfăcătoare.

redundanță terminală (E. *terminal redundancy*) – particularitate descrisă la bacteriofagi, constând din prezența unor secvențe de baze identice la cele două extremități ale genomului ADN d.c. linear. La bacteriofagii T1, T2, T3, T4 ș.a. lungimea secvențelor repetate terminale variază de la un bacteriofag la altul, dar este constantă pentru un tip de bacteriofag dat: 250 de baze la fiecare extremitate a genomului la bacteriofagul T7 (>0,7% din lungimea genomului) sau 10000 de baze (90% din genom) la bacteriofagul T5. În cazul moleculelor circulare de ADN d.c. cu redundanțe terminale, îndepărtarea unor nucleotide, spre exemplu, de la extremitatea 3' a fiecărei catene, produce

extremități adezive (coezive) sau „lipicioase” (*sticky ends*).

redundanță genică – prezența în aceeași celulă a mai multor copii ale aceleiași gene. Copiile multiple pot fi transmise ereditar sau rezultate din duplicarea în cursul dezvoltării. La *Saccharomyces cerevisiae* (6217 gene) au fost evidențiate 140 de gene pentru ARNr, 40 pentru ARNsn și 275 pentru ARNt, iar la *Caenorhabditis elegans* (10099 gene) 877 de gene codifică ARNt.

reemergență – (*epidemiol.*) fenomenul de emergență a unor infecții nu este limitat numai la boli infecțioase noi care devin brusc prevalente. El poate include și cazuri de reemergență, de exemplu, în situația unor boli normal controlate, dar care datorită unor condiții speciale favorizează apariția de noi cazuri. Între acestea sunt de menționat factori care țin de agenții patogeni (modificarea virulenței, probabil mutațională, variația antigenică etc.), de modificările de mediu, de persoanele expuse (pătrunderea în zone de risc, modificarea stilului de viață, expunere la contactul cu animalele infectate, utilizare de droguri, expunere la diferite tehnologii medicale, transfuzii, transplant, imunosupresie etc.), intensificarea transportului internațional, urbanizarea, importul de animale sălbatice (virusul Ebola, virusul Marburg, HIV etc.). Maladiile cu potențial de reemergență includ peste 40 de entități produse de prioni, virusuri, bacterii, fungi și protozoare.

regenerare – proces de formare a unor țesuturi sau organe noi, care pot înlocui structuri lezate sau distruse prin diferite procese patologice sau ablație chirurgicală. Pot avea loc prin simpla diviziune a celulelor normale care au supraviețuit sau, uneori, pornind de la celula stem (*stem cell*) specializată. Are loc după un interval de timp diferit în funcție de natura organismului respectiv. Este maxim la plante care pot regenera un organism întreg pornind de la celule izolate din culturi, fragmente de organe, frunze sau lăstari (proprietate utilizată în biotehnologie pentru multiplicarea plantelor cu importanță economică). Este mai puțin marcată la animale, cu excepția planariilor și spongierilor, a unor reptile și amfibieni. Unele țesuturi și organe de la mamifere prezintă o mare capacitate de regenerare (ficatul poate suporta pierderea fizică și funcțională a ~2/3, putând fi regenerat la greutatea inițială cu posibilitatea modificării organizării lobilor, care nu afectează activitatea fiziologică).

regenerarea nutrienților – (*ecol. microorg.*) proces natural prin care nutrienții legați în biomasa organismelor sunt retransformați în formă anorganică. Biomasa bacteriană conține o mai mare cantitate de azot și fosfor/volum comparativ cu cea a eucariotelor. Recircularea nutrienților în mediile acvatice stimulează proliferarea producătorilor primari și a altor bacterii.

regiune „balama” (*E. hinge region*) – segment lung de 10-60 aminoacizi în diferitele izotipuri situat aproximativ la jumătatea catenei grele (H), între primele două domenii constante (C_{H1} și C_{H2}) ale imunoglobulinelor, care face conexiunea între cele două fragmente Fab și fragmentul Fc. Include toate punțile disulfidice ($-S-S-$) intercatenare H-H. Mai expusă acțiunii enzimelor și altor substanțe chimice decât alte segmente ale imunoglobulinelor, este situsul de atac al papainei pentru a produce fragmentele Fab și Fc din IgG și IgD. Lipsește la IgM și IgE, la care este înlocuită de un domeniu suplimentar. Particularitatea cea mai evidentă a regiunii „balama” la IgG, IgA și IgD este variația netă în lungimea ei, în secvența aminoacizilor și în conținutul în glucide. Regiunea „balama” asigură flexibilitatea moleculelor de imunoglobuline, permițând un grad important de mobilitate fragmentelor Fab, care teoretic pot forma un unghi ce variază între 0 și 180°, conferind acestora caracterul de molecule cu geometrie variabilă. Datorită acestei proprietăți o moleculă-anticorp poate lega simultan doi epitopi situați la distanță unul față de celălalt.

regiune codificatoare – (*genet.*) 1. porțiune din secvența nucleotidelor dintr-o moleculă de ARNm care este tradusă la polipeptid; 2. denumire alternativă pentru exon.

regiune constantă (C) – (*imunol.*) parte din catenele polipeptidice ușoare (L_C) și grele (H_C) ale imunoglobulinelor și din catenele α și β ale receptorului de antigen TCR care, spre deosebire de regiunile variabile (V), conțin secvențe constante ale aminoacizilor. Au secvențe ale aminoacizilor practic invariante, dispuse la extremitățile carboxi-terminale. Regiunile constante ale catenelor grele (H_C) interacționează cu alte molecule și cu celulele sistemului imunitar mediind o serie de funcții efectoare. În plus, ele ancorează anticorpii legați de membrane în membrana limfocitelor B. Regiunea constantă a catenelor ușoare (L_C) nu are funcții efectoare și nici nu este legată de membrane.

regiune de control – (*genet.*) secvență dintr-o moleculă de ADN cromosomal de

la procariote, componentă a unui OPERON, care conține regiunile PROMOTOR, OPERATOR și, în unele cazuri, ATENUATOR, situată „în amonte” de GENELE STRUCTURALE. Ea reglează funcționarea unei gene structurale sau a unei secvențe lineare de gene structurale ce sunt transcrise ca o unitate la ARNm policistronic ce codifică o serie de proteine, în general funcțional asociate (de exemplu, OPERONUL LAC; Jacob și Monod, 1963). Lor li se adaugă GENA DE REGLARE, situată adiacent sau la mare distanță, care codifică sinteza unei proteine-REPRESOR. Regiunea operator, situată adiacent genelor structurale, este secvența ce poate interacționa cu represorul specific pentru a controla funcția genelor structurale, iar promotorul, situat adiacent operatorului, include situsul de legare al ARN polimerazei pentru a iniția transcrierea operonului. În general, represorul, proteină alosterică tetrameră, are două situsuri de legare: unul ce se poate lega de operator și al doilea de care se poate atașa o moleculă efector (co-represor). De aceea, oscilează între două stări alternative: în absența unui inductor în mediu se asociază cu o moleculă efector (co-represor) și se leagă de operator blocând procesul de transcriere a informației. În prezența inductorului, acesta se leagă de represor și îl inactivează: regiunea promotor leagă ARN polimeraza care inițiază transcrierea. În general, efectorii sunt molecule mici lipsite de specificitate: pot fi substraturi ale enzimelor (în cazul operonului *lac*: lactoză, alolactoză, izopropil- β -D-tiogalactozid – IPTG, melibioză, RAFINOZĂ), analogi structurali ai substraturilor normale (X-Gal), metaboliți celulari normali etc. Unele regiuni operator pot avea secvențe de reglare cu caracter de atenuator, datorită cărora genele codificatoare pot fi blocate sau moderat transcrise, în funcție de cantitatea de produs final din mediu.

regiune F(ab')₂ – (*imunol.*) corespunde unei părți din molecula de imunoglobulină eliberată prin acțiunea proteolitică a pepsinei. Include cele două catene ușoare (L) complete, precum și domeniul variabil, primul domeniu constant și regiunea „balama” a celor două catene grele (H). Păstrează regiunea bivalentă de legare a antigenelor a IgG. Nu poate lega complementul și nici receptorul de IgG; v. F(ab')₂.

regiune hipervariabilă (*E. hypervariable region*) – corespunde unor scurte secvențe (~10 aminoacizi), în regiunea variabilă a imunoglobulinelor sau a proteinelor receptorului celulelor T (TCR), care interacționează cu structuri complementare

de pe antigene sau, respectiv, cu peptidele CMH. Sunt prezente sub forma a trei „bucle” hipervariabile (regiuni determinante de complementaritate – RDC), pe fiecare catenă grea (H) și ușoară (L) din imunoglobuline și pe catenele α și β din TCR. Reprezintă sediul celei mai mari variabilități între diferitele tipuri de anticorpi și TCR.

regiune intergenică – secvență de ADN cuprinsă între codonul stop al unei gene și codonul inițiator al genei următoare într-o unitate de transcriere policistronică. Cantitativ, reprezintă o porțiune importantă din genom lipsită de o funcție cunoscută.

regiune necodificatoare – (*genet.*) regiune din molecula de ADN care nu face parte dintr-o genă funcțională și ca urmare nu codifică sinteza unui produs evident. Poate avea un rol structural în organizarea moleculei de ADN și a cromosomilor.

regiune variabilă – (*imunol.*) regiune din structura moleculelor de imunoglobuline, corespunzătoare extremității N-terminale a catenelor H și L (domeniile variabile), sau a receptorilor celulelor T (α , β , γ , δ). Conține secvențe variabile de aminoacizi, diferite între anticorpii cu diferite specificități și între diferitele clone de limfocite. Sunt răspunzătoare de specificitatea de legare a diferitelor tipuri de anticorp. Includ regiunile hipervariabile.

regiunile determinante de complementaritate (E. *Complementary Determining Regions*: CDR) – (*imunol.*) scurte secvențe din structura regiunilor variabile ale imunoglobulinelor și receptorului celulelor T (TCR), foarte diferite ca secvență, separate unele de altele în succesiunea lineară a aminoacizilor, dar foarte apropiate în structurile pliate ale domeniului, în așa fel încât delimitează situsurile de legare a antigenelor, formând o suprafață complementară structurii tridimensionale a epitopilor acestora. Sunt în număr de șase CDR pentru fiecare moleculă [câte trei pe fiecare catenă ușoară (L) sau grea (H)]. Sunt practic sinonime cu denumirea de „regiuni hipervariabile” cu mențiunea că acestea se referă la o particularitate de structură moleculară, în timp ce termenul CDR reflectă o activitate funcțională.

reglare – proces biologic complex, studiat cel mai amănunțit la bacterii, care asigură funcționarea coordonată a unui număr mare de sisteme enzimatice ce catalizează natura, cantitatea și activitatea diferitelor reacții biochimice implicate în metabolismul celular, cu scopul de a asigura un echilibru stabil sub raportul conservării caracterelor specifice

ale organismelor respective, dar suficient de simplu și de dinamic pentru a le permite o adaptare continuă la condițiile schimbătoare ale mediului și a unor abateri în limite largi de la condițiile optime ale speciei. Datorită acestui proces, deși celula posedă întreaga informație genetică (3000-4000 de gene) care asigură potențialul său specific de activitate, numai o mică parte dintre acestea se exprimă la un moment dat, în funcție de starea sa fiziologică și de condițiile de mediu. Diferența dintre genotipul bacterian (potențialul fiziologic total) și fenotipul său (suma globală a proceselor active la un moment dat) reflectă intervenția mecanismelor de reglare. Ele se exercită asupra activității enzimelor preexistente în celulă și asupra cantității lor (prezența maximă sau absența totală). La *ESCHERICHIA COLI* numărul enzimelor diferite ce pot satisface exigențele creșterii unor celule cultivate pe glucoză ca unică sursă de carbon și energie este de 600-800/celulă, iar numărul copiilor lor variază în limite foarte mari în funcție de natura și rolul lor. Datorită lor celula bacteriană apare ca un sistem integrat de macromolecule specifice, biologic active, caracterizat printr-o perfectă ordine funcțională, rezultând din interferențe complexe între activitatea de „programare” a materialului genetic, procesele „efectoare” ale metabolismului celular și mecanismele de „control” care dirijează biosintezele. Metabolismul este rezultatul interacțiunii dintre enzime și substratul nutritiv furnizat de mediu. În celula bacteriană normală toate moleculele active lucrează în armonie deoarece fiecare dintre ele „știe” ce are de făcut și ce fac celelalte, primește mesaje chimice, ascultă de ele și se supune unui dublu-control exercitat de informația codificată în materialul genetic, pe de o parte, și de factorii variabili din mediul extern, pe de altă parte. Organizarea genetică este adecvată funcționării optime a sistemului (v. *OPERON*). Celula bacteriană dispune de mecanisme moleculare de reglare pozitivă și de reglare negativă. Unele sunt cu acțiune rapidă (câteva secunde sau chiar mai puțin) de control fin (nu lucrează asupra sintezei enzimelor, ci direct asupra activității lor) și de mecanisme cu acțiune întârziată (câteva minute) de control mai larg, mai grosier, care intervin când în compoziția mediului apar modificări mari ce permit un anumit timp de latență pentru manifestarea răspunsului metabolic al celulei. Ele pot determina fie inițierea sintezei *de novo* a unor enzime (inducție), fie încetarea temporară a sintezei (represie). Mecanismele de reglare genetică a metabolismului la bacterii includ,

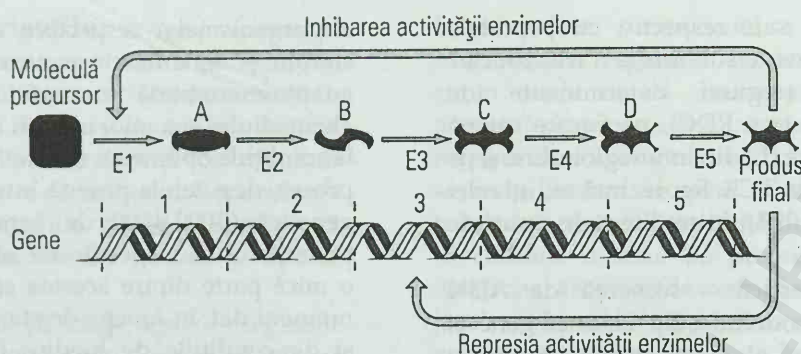


Fig. R5. Reglarea activității enzimelor: produsul final inhibă activitatea primei enzime a căii metabolice, blocând prompt activitatea totală a acestora sau blochează transcrierea genelor care codifică sinteza enzimelor respective, diminuând concentrația lor în celule.

deci: inducția sintezei enzimelor, represia sintezei, inhibiția activității enzimelor, represia prin catabolit, atenuarea, *quorum sensing* etc.

reglare alosterică – modalitate de control al unei căi metabolice prin interconversia reversibilă (mediată de un efector alosteric) a celor două forme ale unei enzime alosterice; v. ALOSTERIE; ENZIMĂ ALOSTERICĂ.

reglare autogenă (sin. control autogen; *E. autogenous regulation*) – reglarea exprimării unei gene sau a unui operon sub acțiunea unui produs propriu. Poate avea un efect stimulator (reglare pozitivă) sau inhibitor (reglare negativă). De exemplu, la *ESCHERICHIA COLI*, operonul arabinoză este reglat de proteina AraC, care controlează propria sa sinteză prin legarea de promotorul AraC.

reglare negativă – 1. mecanism de reglare studiat la procariote, corespunde proceselor în care genele sunt exprimate în absența moleculei de reglare, în timp ce în prezența acesteia ratele transcrierii și traducerii informației genetice sunt diminuate sau blocate (fig. R5). Mecanismul este întâlnit în cursul inducției sintezei enzimelor, când produsul genei de reglare (proteina-represor) împiedică exprimarea genelor în absența inductorului, și în represia sintezei enzimelor prin produsul final; v. CONTROL NEGATIV; 2. în cursul fixării azotului molecular, în prezența oxigenului molecular, proteina NifL inhibă transcrierea genelor structurale *nif* și împiedică sinteza nitrogenazei sensibile la O_2 .

reglare pozitivă (*E. positive regulation*) – 1. mecanism de reglare studiat la procariote: corespunde situației în care exprimarea informației genetice este crescută cantitativ în prezența unei molecule specifice de reglare care interacționează cu o anumită regiune din operon înainte ca transcrierea să fie activată. El necesită intervenția unui substrat inductor și a

produsului genei de reglare (activator) iar, în unele cazuri, prezența AMPc și a proteinei CAP, pentru inițierea transcrierii genetice. Mod tipic de reglare în cazul operonului *ara*, care codifică enzimele necesare pentru utilizarea arabinozei; v. CONTROL POZITIV; 2. în cursul fixării azotului molecular, transcrierea genelor structurale *nif* este activată de prezența proteinei NifA cu rol de reglare pozitivă.

reglon (*E. regulon*) – sistem de reglare bacterian reprezentat de o singură genă de reglare, care funcționează ca o unitate de control coordonat pentru mai multe gene răspândite în structura genomului. În multe cazuri, reglonii sunt alcătuiți din doi sau mai mulți operoni compleți, fiecare cu gene structurale, promotori și operatori supuși unui control negativ prin interacțiunea cu un represor unic, ceea ce implică prezența unui situs de recunoaștere unic, repetat în toți operonii care formează reglonul. Exemple: reglonul maltozei de la *ESCHERICHIA COLI*, format din două regiuni majore *MalA* și *MalB* situate la distanță pe cromosomul bacterian, incluzând opt gene structurale, sau reglonul arginină, ai cărui operoni ce codifică enzimele pentru sinteza acestui aminoacid, sunt toți sub controlul unei singure proteine represor.

regn (*E. kingdom*) – categorie taxonomică de nivelul cel mai înalt. După Whittaker, organismele sunt grupate în cinci regnuri: MONERA, PROTISTA, FUNGI, PLANTAE și ANIMALIA. Totuși, pe baza datelor de FILOGENIE MOLECULARĂ regnul reprezintă nivelul penultim în ierarhia sistematică, nivelul cel mai înalt corespunzând DOMENIULUI sau Superregmului (*Superkingdom*).

regnul Crenarchaeota (sin. Crenotes; Crenarchaeotes; Gr. *krini* = izvor, sursă) – aparține domeniului Archaea. Denumirea reflectă marile asemănări fenotipice cu

strămoșul („sursă”) organismelor arheane. Cuprinde organisme termofile și hipertermofile anaerobe, sulf-dependente care conțin ribosomi cu ARNr 16S de tip crenarheal ca *Pyrodictium*, *Pyrobaculum*, *Thermoproteus*, *Hyperthermus*, *Desulfurococcus*, *Sulfolobus*. Unele specii cresc la 100°C, altele la 115°C; prezente în apele geotermale. Există și specii criofile oceanice.

regnul Euryarchaeota (sin. Euryota; Gr. *euris* = larg, spațios) – regn aparținând domeniului Archaea. Denumirea reflectă spectrul larg de nișe ecologice și metabolismul variat. Include un grup heterogen de microorganisme de tip arhean, ce conțin ribosomi cu ARNr 16S de tip euriarhean. Prezente în habitate diverse, inclusiv terestre și ape dulci. Include: microorganisme metanogene (*Methanopyrus*, *Methanobacteriales*), halofile extreme (*Halobacterium* spp., *Haloferax*, *Halococcus* spp. etc.), sulfat-reducătoare (*Archaeoglobus*) și hipertermofile (*Thermococcus*, *Pyrococcus*, *Thermoplasma*).

regnul Korarchaeota (Burns și colab., 1994; 1996; Gr. *koros* = bărbat; *kore* = femeie) – aparține domeniului Archaea. Conține microorganisme hipertermofile greu cultivabile (Burgdorfer și colab., 1997), prezente în izvoare fierbinți (*Yellowstone National Park*, bazinul Obsidian, temperatura 90-93°C, sărac în nutrienți, bogat în Fe și H₂S). Detectate numai prin tehnici de biologie moleculară (izolarea și secvențializarea genelor pentru ARNr 16S). Situate la baza arborelui filogenetic arhean, aproape de rădăcinile acestuia.

regnul Protista (Primigenum – Hăckel, 1866; Protoctista – Fogg, 1860) – include organisme unicelulare sau colonial-unicelulare cu organizare de tip eucariot (membrană nucleară, mitocondrii, iar la unele forme plastide și alte organite). Simple, multinucleate sau cu diferite faze ale ciclului de viață. Imobile sau mobile cu FLAGELI DE TIP EUCARIOT (9+2). Mod de nutriție diferit: fotosinteză, absorbție, ingestie sau combinații ale acestora. Cicluri de reproducere variate: diviziune asexuată la nivel haploid și procese sexuate cu cariogamie și meioză. Grup heterogen; nu formează o entitate coerentă. Include organisme ale căror relații filogenetice sunt încă necunoscute. În clasificările moderne este preferată denumirea de Protoctista.

regolit (E. *regolith*) – (ecol.) strat de material lax neconsolidat, necimentat, format din fragmente de roci, particule minerale, diferite materiale de suprafață situate deasupra rocii solide subiacente, formând în zonele umede depozite foarte groase. Cu anumite rezerve,

solul poate fi considerat ca un regolit în care se dezvoltă plantele.

regula lui Chargaff – în moleculele de ADN dublu-catenar, proporția de adenină este egală cu cea de timină, iar cea de guanină este egală cu cea de citozină, ca rezultat al principiilor de împerechere a bazelor.

reinfectie – o infecție nouă (secundară sau ulterioară) care apare la un organism anterior infectat cu același agent patogen, după ce prima infecție s-a vindecat.

rejecta (L. *rejectio* = a arunca afară; a respinge) – termen convențional utilizat în energetica ecologică pentru a desemna acea parte din energia sau hrana totală preluată de un organism, populație sau unitate trofică, neutilizată pentru producție și respirație și eliminată ca egesta și/sau ca excreta per unitate de suprafață sau volum (rejecta = egesta + excreta).

relaxază – (genet. microorg.) enzimă prezentă în cele mai multe sisteme conjugative bacteriene, având rolul de a produce incizii (*nicks*) monocatenare ale moleculelor de ADN d.c., pentru a le face apte pentru transfer. Incizia are loc la un situs specific monocatenar, situsul *nic*.

relaxosom – (genet. microorg.) plasmidele netransmisibile *per se* (neconjugative) pot fi „mobilizate” și transferate de la o bacterie la alta datorită prezenței concomitente a unei plasmide mai mari cu caracter de conjugon. Transferul este asigurat de interacțiunea specifică a proteinelor de mobilizare (de cuplare) codificate de plasmida-conjugon și asamblate la nivelul originii transferului, cu formarea unui complex proteine-ADN, numit relaxosom, care produce o incizie (*nick*) la nivelul ADN suprarăsucit. Specificitatea este asigurată de aceste proteine aparținând familiei VirD₄/TraG.

relict – 1. termenul definește o specie sau un grup de organisme care persistă într-o regiune după ce a dispărut prin extincție din alte regiuni, în care inițial a fost larg răspândită, sau o specie care a supraviețuit dintr-un grup din care alte specii au dispărut. Termenul poate fi corelat cu diversitatea taxonomică (relict evolutiv) sau cu distribuția geografică (relict geografic); 2. **relict filogenetic**: existența unei specii arhaice, a unui taxon dispărut prin extincție.

rem (acron. pentru *roentgen equivalent man*) – reprezintă unitatea de doză a oricărei radiații ionizante, ce evaluează efectele biologice ale acesteia. 1 rem = 1/Q rad, unde Q este factorul de calitate (depinde de tipul de radiație). A fost

utilizată în radioprotecție, dar a fost înlocuită cu SIEVERT (Sv); 1 âSv = 100 rem.

renaturare (E. *reannealing*) – proprietatea catenelor de acizi nucleici rezultate prin disociere (denaturare) la cald, de a reface structura dublu-catenară prin stabilirea de punți de hidrogen între bazele complementare, după expunere la temperaturi joase. Rata renaturării depinde de gradul de complementaritate, de frecvența secvențelor repetitive (care se recombina mai rapid) și de mărimea moleculelor de ADN (CURBA C_0t).

renină – 1. (E. *renin*) enzimă proteolitică secretată de celulele juxtaglomerulare din rinichi, atunci când presiunea arterială scade. Catalizează formarea angiotensinei I (decapeptid) de la angiotensinogen; transformarea angiotensinei I în angiotensină II (octapeptid, cel mai puternic vasopresor cunoscut) este catalizată de altă enzimă; **2.** (E. *rennin*) denumire sinonimă cu cea de CHIMOZINĂ (EC 3.4.23.4), care este preferată, datorită confuziei posibile cu renina (*renin*), enzima formatoare a angiotensinei I.

reo+ (sin. rheo; Gr. *rheos* = curent de apă, scurgere, flux de lichid) – (ecol.) element de compunere cu semnificația flux, care curge, curent (ca în cazul lichidelor).

reofil – (ecol.) organism care se dezvoltă bine sau are afinitate pentru apele curgătoare.

reologie – (ecol.) studiul deplasării lichidelor, ca în cazul apelor curgătoare, în cadrul limnologiei.

reoplancton – (ecol.) organisme planctonice asociate cu apele curgătoare.

reotaxie (Gr. *rheos* = curgere de lichide, curent; *taxis* = aranjament) – (ecol.) tendința unui

organism viu sau celulă de a răspunde la stimulul mecanic al unui curent de apă. Microorganisme care prezintă reotaxie (*reotactism*) pozitivă se deplasează în sens invers față de curgerea unei ape (în amonte).

Reoviridae (de la *Respiratory enteric orphan viruses*; denumirea de *orphan* a fost dată de SABIN, 1959, deoarece nu puteau fi asociate cu niciuna din bolile cunoscute) – familie de VIRUSURI izometrice cu diametrul de 60-80 nm, cu o capsidă formată din două straturi concentrice, alcătuite din 6-10 specii de polipeptide diferite, aranjate după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Unele genuri prezintă 12 spicule la vertexuri. Adesea, VIRIONII sunt blocați într-o matrice cristalină proteică de formă poliedrică, probabil derivată din celula-gazdă, sub forma unor corpi de ocizie care conțin mai mulți virioni (fig. R6). **Genom** ARN d.c. linear (18,2-30,5 kbp), segmentat în 10-14 segmente, având fiecare între 0,2 și 3,0 kbp, incluse toate într-un singur virion. Codifică proteine structurale și nestructurale, inclusiv unele enzime esențiale: ARN polimeraza dependentă de ARN, transcriptaza, nucleotid-fosfohidrolaza, guanilil-transferaza, transmetilaza ș.a. Reasortarea genetică frecventă, intergenerică. Sinteza și maturarea virusului are loc în citoplasmă, urmată de acumularea și eliberarea prin liza și moartea celulei. Infectează un spectru larg de gazde: bacterii, fungi, plante superioare, nevertebrate și vertebrate (Mahy, 1997). La vertebrate, produc afecțiuni respiratorii, gastroenterite, mialgii. La om, produc „răceli” ușoare și infecții severe gastrointestinale (prin rotavirusuri). Transmitere frecventă pe cale fecal-orală

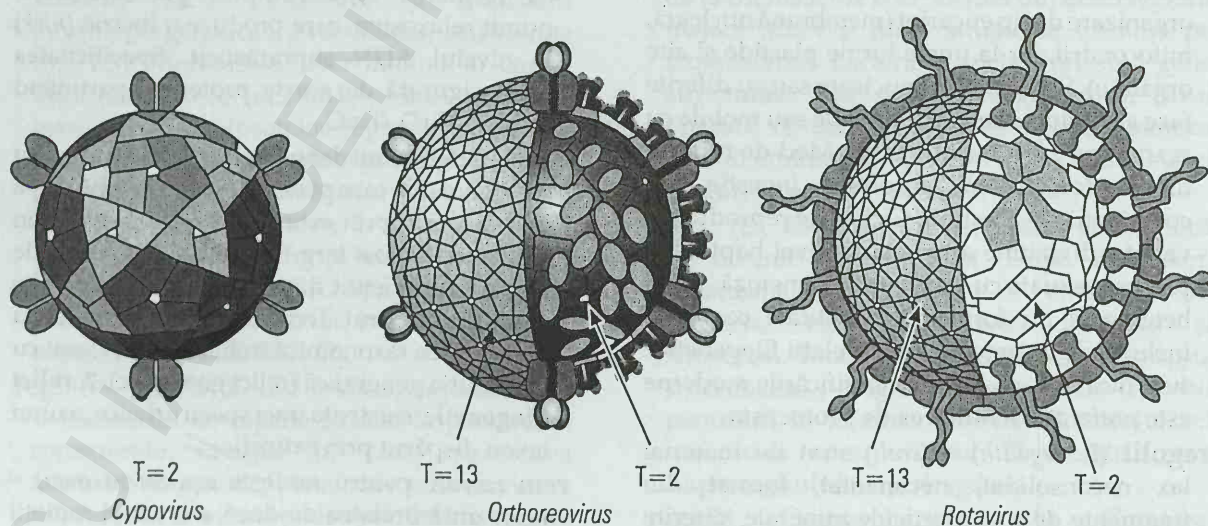


Fig. R6. Reprezentare schematică a virionilor din genurile *Cypovirus*, *Orthoreovirus* și *Rotavirus* (familia *Reoviridae*), cu evidențierea numerelor de triangulare (T). Numărul de triangulare este numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidei icosaedrice (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

datorită prezenței lor în apele uzate netratate, în apele stagnante, în unele lacuri și apa de râu. Unele genuri transmise prin insecte și căpușe hematofage. Familia *Reoviridae* este formată din două subfamilii: 1) *Sedoreovirinae* cu șase genuri: 1.1) *Cardoreovirus* (o singură „specie”: *Eriochair sinensis reovirus* – ESRV); 1.2) *Mimoreovirus* (o singură „specie”: *Micromonas pusilla reovirus* – MpRV); 1.3) *Orbivirus* („specia” tip: *Bluetongue virus* – BTV); 1.4) *Phytoreovirus* („specia” tip: *Wound tumor virus* – WTV); 1.5) *Rotavirus* („specia” tip: *Rotavirus A* – RV-A); 1.6) *Seadornavirus* („specia” tip: *Banna virus* – BAV); 2) *Spinareovirinae* cu nouă genuri: 2.1) *Aquareovirus* („specia” tip: *Aquareovirus A*); 2.2) *Coltivirus* („specia” tip: *Colorado tick fever virus* – CTFV); 2.3) *Cypovirus* („specia” tip: *Cypovirus 1* – CPV-1); 2.4) *Dinovernavirus* (o singură „specie”: *Aedes pseudoscutellaris reovirus*); 2.5) *Fijivirus* („specia” tip: *Fiji disease virus* – FDV); 2.6) *Idnoreovirus* („specia” tip: *Idnoreovirus 1* – DpIRV); 2.7) *Mycoreovirus* („specia” tip: *Mycoreovirus 1* – CpMYRV); 2.8) *Orthoreovirus* („specia” tip: *Mammalian orthoreovirus* – MRV); 2.9) *Oryzavirus* („specia” tip: *Rice ragged stunt virus* – RRSV).

Rep – proteine cu funcții de helicaze, care acționează ca activatori ai replicării. Proteina RepA de la *ESCHERICHIA COLI*, codificată de gena *repA*, influențează rata de propagare a bifurcației de replicare: la mutantele *repA*⁻ aceasta este mult redusă. Are, de asemenea, o anumită activitate helicazică.

reparația ADN (E. *DNA repair*) – ADN este singura moleculă ale cărei „leziuni” sau defecte pot fi corectate prin activitatea unor sisteme enzimatice ce au evoluat *ad-hoc* (Kornberg, 1980). Mecanismele reparatorii asigură restabilirea secvenței corecte a unei molecule de ADN modificate de anomalii diverse (întreruperi în continuitatea unei catene, defecte de complementaritate etc.), indiferent de natura agentului care le-a provocat. Se realizează prin diferite mecanisme: funcția de autocorectare (*PROOF-READING*), fotoreactivare, excizie și resinteză, recombinație postreplicativă, intervenția sistemului reparator inductibil „SOS”, răspuns reparator adaptativ etc. Capacitatea celulelor de a-și repara defectele apărute în structura ADN reprezintă un factor deosebit de important în evoluția biologică.

reparația „împerecherilor” greșite (E. *mismatch repair*) – sistem reparator descris la *ESCHERICHIA COLI* având rolul de a corecta bazele încorporate greșit în cursul replicării ADN, care au scăpat mecanismelor de autocontrol

(*PROOF-READING*) și, deși necorespunzătoare conform criteriilor Watson-Crick, au fost legate în molecula de ADN. De exemplu, perechi A-C, în loc de A-T sau G-T în loc de G-C. Sistemul reparator (formă particulară de reparație sau excizie) corectează eroarea îndepărtând nucleotidul încorporat greșit în catena-fică nou-sintetizată. Detectarea acesteia este posibilă deoarece la bacterii acționează o enzimă, adenin-metilaza, care la puțin timp după sinteza unei noi catene de ADN adaugă stabil o grupare metil fiecărei molecule de adenină. Catenele recent-sintetizate rămân temporar nemetilate și pot fi recunoscute ca atare de sistemele celulare. Procesul reparator constă în incizia catenei nou-sintetizate, de ambele părți ale nucleotidului încorporat greșit, de către o endonuclează la nivelul unei secvențe GATC, după care o exonuclează lărgeste breșele create îndepărtând o secvență de ~103 nucleotide care include nucleotidul „incorect”. Ulterior, catena este reparată de ADN polimerază și ADN ligază. Procesul necesită participarea produșilor genelor *mut* (de la *mutator*): *mut S*, *mut K*, *mut U* și *mut L*. Sistemele asigură reparația corectă în 99,9% din cazuri. La om, deficiența acestui sistem reparator determină predispoziția pentru o formă specială de cancer colorectal.

reparația prin excizie (E. *excision repair*) – mecanism reparator foarte fiabil, prompt și, în principiu, fără erori, constând din excizia enzimatică a fragmentului lezat și resinteză lui utilizând ca matriță (*template*) informația genetică de pe catena complementară rămasă intactă (fig. R7). Bazat pe principiul „taie și lipește” (*cut- and-patch*) asigură reparația leziunilor produse de mediu prin intervenția unor nucleaze de excizie specifice pentru dimerii de pirimidină (UV), purinele alkilate, pentru situsurile cu baze lipsă (apurinice sau apirimidinice) și chiar pentru baze inserate greșit. Locul leziunii este recunoscut, excizat și îndepărtat de endonucleaze, secvența corectă este copiată de o ADN polimerază după catena complementară normală, iar ADN ligaza leagă cele două extremități ale catenei lezate restabilind secvența corectă. În unele sisteme bacteriene, ADN polimeraza poate acționa și ca endonuclează. Controlat la *ESCHERICHIA COLI* de genele *uvr*, acest mecanism este cunoscut și sub denumirea de calea „peticului scurt” (*short-patch pathway*) deoarece segmentul excizat este, în general, scurt (~20 de nucleotide).

reparosom – (*genet.*) ansamblu de sisteme specializate care monitorizează activitățile

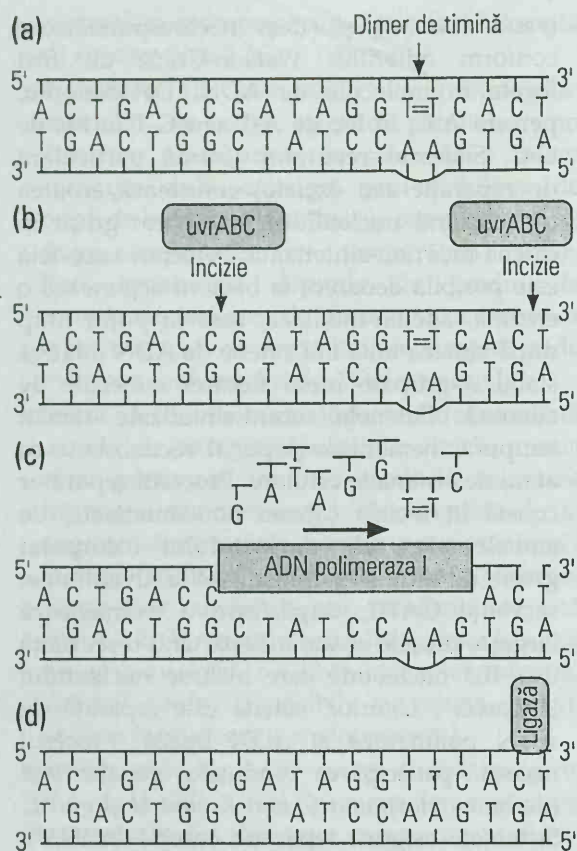


Fig. R7. Reprezentare schematică a reparației prin excizie la *Escherichia coli*.

celulare și asigură transmiterea corectă de la o generație la alta a caracterelor esențiale pentru supraviețuirea celulelor, a individului și – în cele din urmă – a speciei, asigurând totuși condițiile necesare pentru evoluția și pentru existența unui anumit grad de diversitate genetică și variabilitate. Reunind diferitele mecanisme de reparație genetică adecvate diferitelor tipuri de erori și leziuni spontane sau provocate de diferite agresiuni fizice, chimice sau biologice, asigură, spre exemplu, replicarea corectă a ADN și a celorlalte procese necesare dezvoltării normale a organismelor. Imperfecțiunile acestui sistem sunt reflectate într-o serie de maladii genetice, deficite al sistemului imunitar etc.

repellent (L. *repellere* = a respinge) – 1. substanțe capabile să inducă un răspuns chemotactic negativ. Pentru *ESCHERICHIA COLI* repelenți sunt: acizii grași și analogii lor, alcalii, indoli, compușii alifatici și aromatici, mercaptanii, ionii anorganici etc. (Chet și Mitchell, 1976); 2. la modul general, orice agent sau substanțe care resping un dăunător, insectă etc.

repertoriu – (imunol.) concept conform căruia sistemul imunitar dispune de un număr imens de unități de recunoaștere și de legare

a antigenelor, codificate genetic sub forma receptorilor celulari limfocitari și a situsurilor active de combinare (PARATOPI) ale moleculelor de anticorp. Repertoriul imunitar ar avea un caracter „complet” și oarecum „închis”, ceea ce înseamnă că teoretic organismul poate răspunde cu producere de anticorpi specifici față de orice moleculă străină existentă în natură sau sintetizată artificial, inclusiv față de moleculele pe care nu le-a întâlnit niciodată înainte.

repertoriul anticorpilor – (imunol.) termenul definește totalitatea anticorpilor cu diferite specificități, prezenți în organismul unui individ. Este diferit calitativ și cantitativ de la un organism la altul în funcție de experiența fiecărui organism în parte (contactul cu diferite antigene moleculare, virale sau microbiene). Estimată la 10^9 anticorpi, structural diferiți, având fiecare o specificitate distinctă. Mecanismele genetice ce generează această diversitate imensă sunt localizate exclusiv în limfocite și bazate pe recombinarea aleatorie a unui set limitat de secvențe de ADN, pentru a forma gene funcționale ce codifică regiunile variabile (V) ale catenelor H și L.

repertoriul limfocitelor – termenul definește ansamblul receptorilor de antigen și deci de specificități antigenice exprimate pe suprafața limfocitelor T și B, într-un organism individual. Diferitele subpopulații (clone) de limfocite diferă prin natura receptorilor și, astfel, prin natura substanțelor antigenice de care pot fi stimulate. Capacitatea organismului de a răspunde la toate antigenele pe care virtual le poate întâlni în cursul existenței sale este consecința repertoriului imens de clone diferite, fiecare purtând receptori specifici pentru un antigen distinct. Repertoriul „teoretic” este estimat la $\sim 10^{30}$ entități cu specificități distincte, iar cel real, „disponibil” (reprezentat de numărul unităților ce pot fi detectate la un moment dat într-un organism), este mult mai mic (10^7 - 10^{10} tipuri diferite) și variază în funcție de specie sau chiar la nivel individual. Unii cercetători consideră că repertoriul imunitar ar avea caracterul de „complet” și oarecum „închis”, în sensul că teoretic organismul poate răspunde cu producere de anticorpi specifici față de orice moleculă străină existentă în natură sau sintetizată chimic, inclusiv față de moleculele pe care nu le-a întâlnit niciodată mai înainte.

repetiție directă – (genet.) două sau mai multe secvențe de baze sau perechi de baze identice sau foarte asemănătoare prezente în două sau

mai multe copii, cu aceeași polaritate și în aceeași orientare, în aceeași moleculă de ADN, fie adiacente, fie mai îndepărtate, de exemplu:
 5' ... ATCCCA ... ATCCCA ... 3'
 3' ... TAGGGT ... TAGGGT ... 5'

repetiții inversate (E. *inverted repeats*)
 V. SECVENȚE REPETATE INVERS.

repetiții în tandem (E. *tandem repeats*) – termenul descrie repetarea mai multor copii ale unor gene sau secvențe, una după alta de-a lungul cromosomului (tipic în cazul genelor pentru ARNr 40S în celulele somatice de la broască, care pot ajunge la 500 de copii). La mamifere secvențele repetate în tandem pot reprezenta 10-15% din genom și diferă atât ca lungime (1-2000 pb) cât și ca număr de repetări succesive (sute sau mii de ori) la anumite situsuri din genom. Frecvent, conțin mai puțin de 10 pb; v. SECVENȚE SCURTE REPETATE ÎN TANDEM.

repetiții terminale – termenul descrie prezența unor scurte regiuni la ambele extremități ale genomului fie identice, fie în formă inversată. Repetițiile terminale inversate apar ca o formă de redundanță terminală în genomul unor virusuri ca *Adenovirus*, *Herpesvirus* și *Poxvirus*. Dacă o astfel de moleculă de ADN este denaturată și renaturată se formează structuri caracteristice, vizibile la microscopul electronic, numite „în coadă de tigare” (*panhandles*).

replicare – 1. producerea de copii (replici) identice cu originalul. Aplicat la ADN sau ARN, termenul definește sinteza după o moleculă-matriță (*template*) parentală și vizează reproducerea acesteia într-o formă identică; 2. (*genet.*) proces de sinteză a unei molecule purtătoare de informație (ADN sau ARN) prin copierea unei entități identice preexistente; 3. la modul general, repetarea unui experiment în condiții identice cu scopul obținerii de informații suplimentare, în vederea estimării erorilor.

replicarea ADN de tip semiconservativ – implică separarea celor două catene în cursul replicării pentru ca fiecare să servească drept matriță pentru sinteza unei catene complementare (fig. R8). Replicarea este urmată de reasocierea acestora, în așa fel încât o moleculă de ADN d.c. nou-formată în prima generație este alcătuită dintr-o catenă parentală (matriță) și alta nou-sintetizată (Meselson și Stahl, 1958).

replicare bidirecțională – mecanism de replicare a unei molecule de ADN d.c. cu participarea a două bifurcații de replicare, ce se deplasează în direcții opuse: cromosomul

bacterian se replică pornind de la secvența *oriC* (245 pb), unde acționează un set de enzime (*replisom*), de la care replicarea progresează în direcții opuse până la punctul terminus (*ter*).

replicare conservativă – model de replicare a acizilor nucleici neîntâlnit în natură, conform căruia cele două catene originare sunt păstrate intacte, iar molecula progenă are ambele catene nou sintetizate. În natură, replicarea ADN dublu-catenar se face după modelul semiconservativ.

replicare semiconservativă – v. REPLICAREA ADN DE TIP SEMICONSERVATIV.

replicare theta (θ) – model de replicare a moleculelor de ADN d.c. circulare închise covalent, tip „cercul rotativ”, uni- sau bidirecțional, conform căruia replicarea inițiată la un situs specific („originea replicării”; *oriC*) înaintează până la un punct terminus. Intermediarul parțial replicat are forma literei theta (θ). Replicarea are loc bidirecțional (în cazul cromosomului de la *ESCHERICHIA COLI*) și unidirecțional (în cazul unor plasmide).

replicator – (*genet. microorg.*) structură genetică specifică, nedifuzibilă, prezentă în structura unui replicon, implicată în controlul replicării. Reprezintă un element structural care poate fi recunoscut de „inițiatorul” aceluiași replicon (Jacob și Brenner, 1963). Termen cu semnificație istorică.

replicază – termen folosit inițial pentru ARN polimeraza dependentă de ARN viral, care asigură replicarea genomului viral și sinteza ARNm de la o catenă «-» de ARN (transcriptază; Spiegelman, 1963). Frecvent însă utilizat ca sinonim nu numai pentru orice ARN polimerază dependentă de ARN, dar chiar pentru orice enzimă care asigură duplicarea unei secvențe polinucleotidice (chiar de ADN).

replicombinază – transpozază capabilă să catalizeze recombinarea replicativă.

replicon – (*genet.*) 1. element genetic (cromosom bacterian, plasmide, genom viral) capabil de replicare autonomă (Jacob și Brenner, 1963). În varianta originală calitatea de replicon era condiționată de existența unei regiuni funcționale – REPLICATOR – și de o genă de reglare care codifică o proteină „inițiator”. Aceasta recunoaște secvența replicator, produce derularea ADN d.c. inițind un ciclu de replicare. La *ESCHERICHIA COLI*, inițierea replicării are loc la nivelul secvenței *oriC*, originea replicării (245 pb), situată pe harta genetică cromosomală la 84 min. Ea este recunoscută de o proteină-inițiator (produsul

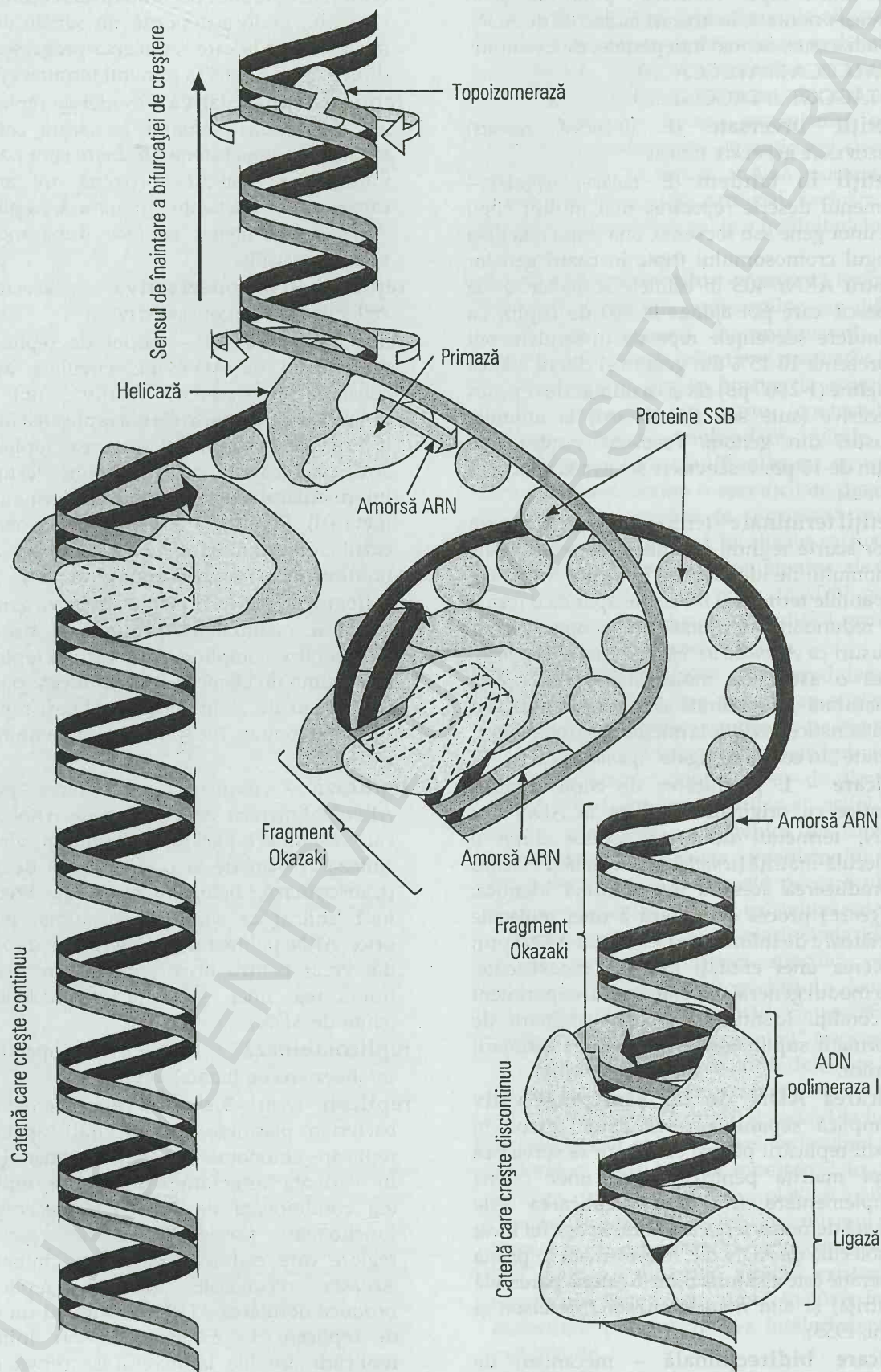


Fig. R8. Reprezentare schematică a replicării semiconservative a ADN.

genei *dnaA*) și de alte proteine asociate, care leagă ADN helicaza, produsul genei *dnaB*. Utilizând energia derivată de la ATP are loc derularea ADN d.c., formarea unor bifurcații de replicare și deplasarea acestora în direcții opuse regiunii *oriC*, până când are loc replicarea întregului cromosom. În acest proces, molecula de ADN d.c. circular produce intermediari de replicare care seamănă cu litera theta (θ), de la care derivă și denumirea de REPLICARE THETA. Viteza medie de sinteză a ADN la bacterii este de ~50000 pb/min; 2. spre deosebire de bacterii, care au un singur replicon esențial – cromosomul bacterian –, celulele eucariote au un număr mare de repliconi (unități de replicare): ~500 la levuri și până la 60000 (lungi de 50000 până la 300000 pb) la eucariotele superioare. Ca urmare, replicarea ADN este inițiată la numeroase situsuri *ori*, de-a lungul moleculelor de ADN cromosomal. În centrul fiecărui replicon există o secvență „origine” a replicării, la nivelul căreia este inițiată sinteza de ADN, după intervenția unei „proteine-inițiator” ORC (*Origin Recognition Complex*) asociată cu alte proteine, care se leagă de „origine” înainte de inițierea sintezei. După inițiere, sinteza ADN are loc cu două bifurcații de replicare în direcții opuse situsului *ori*, creând un aspect structural caracteristic (*replication bubble*) care înaintază până când întâlnește o structură similară a repliconului adiacent, cu care fuzionează pentru a forma două molecule-surori, fiecare compusă dintr-o catenă parentală și alta nou-sintetizată. Sinteza ADN la eucariote are loc cu o viteză de 2000 pb/min. Existența unor repliconi numeroși compensează acest ritm lent de sinteză. Replicarea unui singur replicon de dimensiunea medie a unui cromosom uman (10^8 pb) ar dura mai mult de o lună de zile. În celulele de levuri funcția de origine a replicării revine unor secvențe numite „elemente *ARS*” (*Autonomously Replicating Sequence*), al căror număr per cromosom este egal cu numărul repliconilor.

repliconi „orfani” – (*virol.; evol.*) denumire atribuită de Raoult și Fonterre (2008) VIROIZILOR, VIRUSOIZILOR, PLASMIDELOR ȘI TRANSPOZONILOR, în cadrul unei ipoteze discutabile privind conceptul de organism viu. După autorii amintiți, ar exista două tipuri majore de organisme: 1) organisme ce codifică RIBOSOMI, corespunzând organismelor convenționale: bacterii, Archaea și eucariote și 2) organisme al căror genom codifică structuri de tipul CAPSIDEI, incluzând virusurile ce infectează

bacteriile, Archaea și eucariotele. Acestea sunt „organisme” alcătuite din acizi nucleici și proteine, autoasamblate în nucleocapside, ce utilizează organismele producătoare de ribosomi pentru a-și completa „ciclul de viață”. Repliconii „orfani” ar proveni fie din virusuri ce și-au pierdut capacitatea de a forma capsid, fie din molecule de ARN sau ADN defective lipsite de această proprietate. Ar fi deci structuri neanimate. Autorii consideră că statutul de organism (viață) implică un nivel minim de integrare (asociere a diferitelor structuri într-o unitate funcțională) și că acest deziderat este realizat de orice entitate biologică ce conține gene pentru propria replicare și gene ce codifică fie formarea ribosomilor, fie a capsidei.

repliere – restabilirea structurii tridimensionale a proteinelor în urma unui proces de denaturare. În funcție de condițiile particulare, procesul se poate realiza în diferite grade în raport de starea naturală, originară a moleculei.

replisom – sistem complex descris la *ESCHERICHIA COLI* (Bleecken, 1971), implicat în replicarea ADN cromosomal, format prin interacțiunea a cel puțin 10 proteine. Conține două molecule de ADN polimerază III, un primosom format dintr-o moleculă de helicază (care derulează dubla-helice la nivelul bifurcației de replicare), o moleculă de primază (amorsează sinteza de noi catene de ADN) și mai multe copii ale proteinei de legare a ADN m.c. cu rolul de a împiedica refacerea dublei-helice de către catenele separate. În amonte de replisom, o ADN girază îndepărtează suprarăsucirile ADN ce va fi replicat. În activitatea replisomului mai acționează o proteină de legare a originii replicării (*ori*) și în final ADN ligaza care „închide” inciziile în molecula de ADN. Prezent în mai multe copii per celulă, în diferite stadii de dezvoltare (active și inactive), legate de membrana citoplasmică. În urma unui proces de maturare ar forma o unitate structurală și funcțională, localizată într-o regiune specifică a cromosomului bacterian care este prima replicată după inițiere. Replisomii ar acționa pentru a menține molecula-matriță într-o orientare corespunzătoare, ar acționa după maturarea lor completă ca punct de inițiere a replicării și s-ar deplasa de-a lungul moleculei de ADN, pe măsură ce se sintetizează o nouă catenă complementară. Terminarea unei runde de replicare distruge integritatea funcțională a replisomului și furnizează condiția necesară pentru începutul procesului de diviziune celulară. Replisomii ar fi echivalenți funcționali ai ribosomilor în sinteza proteinelor.

represia prin catabolit – mecanism de reglare genetică, descris la *ESCHERICHIA COLI*, prin care sinteza unor enzime catabolice inductibile implicate în utilizarea unor glucide (lactoza, galactoza, arabinoza) ca sursă de carbon este supusă unei represii coordonate, când în mediu sunt prezente surse „preferate” de energie, mai ușor de metabolizat, cum este glucoza, sursa majoră de energie („efectul glucoză”). Când glucoza a fost epuizată, are loc derepresia operonilor respectivi (*lac*, *gal*, *ara*) și bacteriile se dezvoltă utilizând glucide mai puțin eficient metabolizabile (DIAUXIE). Represia este exercitată prin reducerea concentrației AMPc, în prezența glucozei care inhibă sinteza acestuia și stimulează transportul din celulă (legarea ARN polimerazei de regiunea promotor nu are loc). Derepresia și transcrierea operonului *lac* necesită prezența unei concentrații suficient de mare de AMPc și a proteinei de legare CAP, precum și prezența lactozei în mediu, necesară pentru ca represorul *lac* să nu se lege de regiunea operator pentru a bloca transcrierea. În absența glucozei, AMPc se combină cu CAP pentru a forma complexul CAP/AMPc care, în urma unor modificări conformaționale, se leagă de situsul CAP, prezent în regiunea distală a regiunii promotor. Această legare mărește de aproximativ 20 de ori afinitatea ARN polimerazei pentru regiunea promotor și declanșează transcrierea genelor represate. Represia prin catabolit, foarte frecventă la ENTEROBACTERIACEAE, a fost descrisă și la o serie de fungi (*Saccharomyces cerevisiae*).

represie – (*genet.*) 1. inhibarea transcrierii sau traducerii genetice când o proteină-represor se leagă de regiunea operator de pe molecula de ADN sau de un situs specific pe ARNm; 2. scăderea vitezei de sinteză a unei enzime sau a unui grup de enzime metabolic înrudite ori chiar încetarea sintezei când produșii reacțiilor pe care le catalizează au ajuns la o concentrație satisfăcătoare în mediu, respectiv ca urmare a prezenței în celulă a unui metabolit cu rol de represor (de exemplu, produsul final al unei secvențe anabolice sau un analog al acestuia). De exemplu, enzimele implicate în sinteza argininei sunt sintetizate numai când arginina este absentă din mediu. Prezența acestui aminoacid în exces represează sinteza enzimelor ce participă la sinteza lui. Enzimele și reacțiile din această categorie sunt denumite represibile.

represor – proteină de reglare care se leagă de o secvență specifică din structura ADN sau ARN, blocând transcrierea sau traducerea informației

genetice. Rol în controlul operonilor inductibili și represibili.

represor *lac* – moleculă de proteină acidă (154,52 kDa), produs al genei de reglare *I*, prezentă la *ESCHERICHIA COLI*. Are o structură tetrameră, alcătuită din subunități identice fiecare având 347 de aminoacizi. Normal prezintă în număr mic (10-20 copii/celulă). Proteină alosterică implicată în metabolismul lactozei, având situsuri de legare cu mare afinitate de regiunea operator a operonului *lac* și situsuri alosterice pentru o moleculă efector. Represorul oscilează între două stări alternative: 1) în absența moleculei-inductor de lactoză (mai precis, alolactoză), represorul este legat de regiunea operator și inhibă activitatea ARN polimerazei de transcriere a genelor structurale ale operonului *lac*; 2) în prezența lactozei, aceasta se leagă de situsul alosteric, determină modificarea conformațională tridimensională a represorului, diminuează de peste zece mii de ori afinitatea acestuia pentru regiunea operator și detașarea sa de această regiune. Are loc procesul de inducție enzimatică: ARN polimeraza transcrie genele structurale și declanșează inducția biosintezei enzimelor ce asigură degradarea lactozei (Monod, Jacob și Changeux, 1963).

represor λ (λ) – (*genet. microorg.*) proteină mono-, bi- sau tetrameră (subunitatea are 27 kDa și ~200 de aminoacizi), produs al genei *cI* (~1000 pb) cu rol esențial în instalarea stării de lizogenie la *ESCHERICHIA COLI* K12 prin legarea de regiunea operator (O) a genomului bacteriofagului λ , blocând accesul ARN polimerazei la regiunea promotor. În bacteriile lizogene, cele ~100 de molecule de represor λ prezente sunt așezate adiacent, unele lângă altele, acoperind fiecare 30-100 de baze din structura regiunii operator. Situsurile de legare conțin 17 pb cu secvență similară, cu grad mare de simetrie rotațională binară în jurul perechii de baze centrale (secvențe inversate palindromice imperfecte). Fiecare situs poate lega un dimer de represor, blocând transcrierea genelor adiacente necesară pentru inițierea inducției litice. Moleculele de represor se leagă exclusiv de ADN d.c. stabilizând regiunea de care s-au legat și împiedicând derularea premergătoare transcrierii la ARNm. În prezența represorului *cI*, bacteria lizogenă nu mai produce ARNm, cu excepția celui corespunzător genei *cI*, care codifică represorul însuși. Când concentrația represorului în celulă scade sau când un inductor endogen se combină cu represorul și-l inactivează, profagul

scăpat de acțiunea represoare este excizat din cromosomul bacterian, trece în faza vegetativă ce se încheie cu liza celulară (inducție litică; Jacob și Monod, 1961). Operonul λ este supus la două mecanisme de reglare ce corespund la două cicluri alternative de „viață”: lizogenie sau liză. Represorul λ (proteina cI) acționează pentru a favoriza lizogenia: când este legat de regiunea operator blochează transcrierea genelor structurale tardive, reprezintă ciclul litic și favorizează lizogenia. El poate fi degradat lent „spontan” (fără o cauză cunoscută) sau cu o viteză mărită sub acțiunea unor agenți fizici (radiații UV, X etc.) sau chimici prin inactivare enzimatică (proteaze celulare codificate de sistemul *recA* prin autohidroliză etc.), în care caz este inițiată trecerea în stare de liză. În absența represorului λ , controlul activităților celulare este preluat de proteina de reglare Cro (produs al genelor *cro*), „al doilea represor”, care acumulează în celulă declanșează starea de liză ireversibilă: se leagă de două adâncituri (*grooves*) cu secvențe specifice din structura ADN fag și permite transcrierea și traducerea genelor ce asigură evoluția litică a bacteriofagului

reprezentare tipică (*E. typification*) – (*biosistem*.) procedeu stabilit de regulile internaționale de nomenclatură biologică implicând desemnarea unui anumit specimen tip (cultură conservată în stare metabolic inactivă) ca holotip pentru fiecare specie nou-identificată sau taxon infraspecific, ca o condiție *sine qua non* pentru a fi considerată ca valid publicată. Specimenul tip stă la baza desemnării unei specii, specia poate sta la baza unui gen (specia tip a genului), iar genul poate fi tipic pentru o familie (genul tip al familiei), în așa fel încât toți acești taxoni sunt legați de specia tip.

reproducere asexuată – formarea de organisme progene fie de la o singură celulă (agamogonie), fie de la un grup de celule (reproducere vegetativă), fără procese de sexualitate (fără formarea de gameți) și fără reasortarea (recombinarea) informației genetice. Poate fi unicul mod de reproducere al unei specii sau poate fi prezent la specii cu procese de sexualitate fie ca un mecanism important, fie neesențial. La bacterii este prezent ca diviziune binară sau înmugurire. La unele protiste, de exemplu la *Plasmodium* spp., reproducerea asexuată (schizogonia, care produce merozoizi) are loc în gazda umană, alternând cu reproducerea sexuată (gametogonia; macro- și microgamet) care are loc în stomacul țânțarului cu formarea de

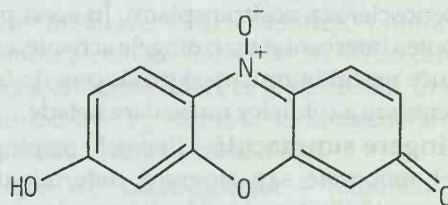
celule zigot → oocist → sporogonie (diviziune asexuată) cu producere de sporozoiți → glande salivare și transmitere prin înțepătură la om. La plante, un nou organism poate fi regenerat de la celule izolate, preluate de la o plantă adultă (propagare vegetativă). Reproducerea asexuată poate fi un mod eficient și de succes din punct de vedere evolutiv pentru perpetuarea speciei cât timp condițiile de mediu rămân în esență constante.

reproducere vegetativă – în cazul plantelor, formarea de noi organisme provenite de la celule nespecializate ale organelor vegetative (rădăcini, tulpini, frunze), care devin structuri reproductive datorită unei proprietăți esențiale – totipotență – ce permite regenerarea fără procese de RECOMBINARE GENETICĂ a unor organisme complete, capabile să se reproducă (reproducere asexuată); V. MERISTEM; MICROPROPAGARE.

RER – V. RETICULUL ENDOPLASMIC RUGOS.

RES – V. REZONANȚĂ ELECTRONICĂ DE SPIN.

resazurină – colorant indicator redox ($C_{12}H_7NO_4$), incolor în stare redusă, roz-roșu în stare oxidată. Indică prezența oxigenului într-un mediu. Încorporat în mediile de cultură pentru microorganisme obligat anaerobe



evidențiază gradul de pătrundere a oxigenului. Indicator de pH: portocaliu (pH 4,0); violet închis (pH 6,5). Utilizat în controlul alimentelor (proba reductazei).

respingere (*E. rejection*) – termen folosit uzual pentru procesele inflamatorii imunologice care duc la respingerea grefelor de țesuturi sau de organe, pe criterii de incompatibilitate. În funcție de durata de timp dintre transplant și respingere și de particularitățile histopatologice este de trei tipuri: supraacută (hiperacută), acută și cronică. Termenul de „rejecție” nu este recomandat.

respingere acută – (*imunol.*) formă de respingere a grefelor de țesuturi și organe care este determinată în special de leziunile vasculare și parenchimatoase mediate de limfocitele T și anticorpii formați după aproximativ șapte zile de la transplant. Prima țintă sunt endoteliile vasculare (endotelită microvasculară), dar și arteriolele de dimensiuni medii. Limfocitele TCD4⁺ secretă citokine care activează și

recrutează numeroase celule inflamatoare, iar limfocitele TCD8⁺ activate acționează direct producând liza celulelor grefei. Anticorpilor acționează asupra endoteliului vascular producând necroză transmurală, inflamație acută și activarea complementului. În cazul grefelor renale forma de respingere timpurie (după 10-14 zile de la transplantare) este determinată de o reacție de hipersensibilitate mediată celular, care implică atacul limfocitelor citotoxice (T_C sau T_{CL}) asupra celulelor grefei asociat cu infiltrate dense celulare și ruptura capilarelor; v. RESPINGERE CRONICĂ.

respingere cronică – (imunol.) modalitate de respingere a grefelor de țesuturi și organe caracterizată prin anomalii vasculare, procese de fibroză și pierderea funcțiilor fiziologice ale țesutului grefat, care apar după perioade mai îndelungate (6-12 luni după grefa de cord sau rinichi). Mai puțin cunoscută ca mecanism ar putea fi, în special, rezultatul activării și stimulării fibroblastelor de către citokine sau al reacțiilor reparatorii de vindecare a leziunilor necrotice produse în faza acută. Esențială în procesul de respingere ar fi ocluzia arterială a țesuturilor vascularizate ale grefei, consecință a proliferării intimei celulelor musculare netede (arterioscleroza posttransplant). În acest proces ar putea interveni și macrofagele activate, care ar induce reacții imunitare și producere de factori de creștere a celulelor musculare netede.

respingere supraacută – (imunol.) respingerea unei xenogrefe sau alogrefe, determinată de incompatibilitatea totală dintre donator și receptor, care nu aparțin aceluiași grup sanguin în sistemul AB0. Primele semne apar după câteva minute determinând ocluzia trombotică a vascularizației grefei, care rămâne albă și este respinsă în câteva ore. Mediata de anticorpii preexistenți în circulația organismului-gazdă, care se leagă de antigenele donatorului (antigene de grup sanguin sau aparținând complexului major de histocompatibilitate) și de activarea sistemului complement. Se adaugă efectele decurgând din activarea macrofagelor și granulocitelor neutrofile.

respirația sulfului – proces metabolic anaerob producător de energie realizat prin utilizarea sulfului elementar (S⁰) drept acceptor terminal de electroni S⁰ → HS⁻ (prezent la Archaea: *Sulfolobus*, *Thermoproteales*, *Desulfurococcus*, *Thermococcus*, *Thermoproteus*, *Pyrodictium* și la unele bacterii Gram-negative: *Desulfuromonas acetooxydans*).

respirație aerobă – proces metabolic exergonic de oxidare completă a substraturilor utilizând

oxigenul (O₂) drept acceptor final de electroni, asociat cu eliberarea unei cantități mari de energie sub formă de ATP. Prin respirație se realizează degradarea oxidativă a compușilor cu potențial energetic ridicat, de exemplu glucoza, însoțită de prelucrarea energiei eliberate și utilizarea ei pentru sinteza de ATP. Procesul implică participarea unor căi oxidative prin care electronii sunt îndepărtați de la diferite substraturi și transferați la coenzima-purtător (NAD, FAD și coenzima Q) ca și procese concomitente prin care coenzimele reduse (purtătoare de electroni) sunt reoxidate prin transferul electronilor la O₂. Sistemele enzimatice ale respirației sunt legate de structura celulelor, fiind incluse în mitocondrii la microorganismele eucariote și în membrana plasmatică și diverticuli ei (mezosomii) la bacterii. Evoluază în patru etape ale unui proces integrat, dintre care primele două sunt asociate cu procese oxidative mediate de coenzime, iar ultimele două cu reoxidarea coenzimelor și producerea de ATP, ca urmare a energiei stocate în gradientul transmembranar de protoni. Prima fază corespunde căii glicolitice de conversie a glucozei la piruvat (CH₃-CO-COO⁻), comună căilor aerobe și anaerobe, urmată în faza a doua de oxidarea piruvatului la acetyl-CoA care este introdusă în CICLUL ACIZILOR TRICARBOXILICI (ciclul Krebs), în care în nouă reacții succesive este oxidată la CO₂ în timp ce energia este conservată în molecule de coenzime reduse (compuși macroergici). Pentru fiecare grupare acetyl introdusă în ciclul Krebs se produc 2CO₂. Faza a treia, care corespunde transportului de electroni de la coenzime la O₂, este un proces exergonic efectuat pe calea sistemului transportor de electroni („respirație” celulară) grație căreia electronii și/sau protonii (H⁺) cedați de substratul oxidabil sunt transportați treptat, prin intermediul unor purtători intermediari de electroni și/sau de hidrogen, până la acceptorul final reprezentat de O₂, cu care se combină pentru a forma H₂O, furnizând energia de producere și menținere a unui gradient electrochimic de protoni prin membrană. În faza finală, energia eliberată în cursul acestui transfer al electronilor este cuplată, în anumite puncte specifice ale respirației celulare, cu sinteza de ATP dependentă de O₂ prin procesul de FOSFORILARE OXIDATIVĂ. În respirație se eliberează o mare cantitate de energie: 38 de molecule de ATP per moleculă de glucoză la procariote, 36-38 la eucariote, presupunând că întreaga energie eliberată este utilizată numai pentru sinteza de ATP, comparativ cu

două molecule ATP/moleculă de glucoză în fermentație. În realitate, cantitatea de ATP eliberată este ceva mai mică deoarece celulele utilizează o parte din energie pentru alte procese. Unele microorganisme sunt obligat aerobe (nu se pot dezvolta decât în prezența O_2), cele mai multe sunt facultativ anaerobe. Între cele mai studiate sunt bacteriile care oxidează hidrogenul ($H_2 \rightarrow H_2O$), amoniacul ($NH_3 \rightarrow NO_2^-$), nitriții ($NO_2^- \rightarrow NO_3^-$), sulful și derivații săi ($S^0, H_2S, S_2O_3 \rightarrow SO_4^{2-}$), fierul ($Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$) etc.

respirație anaerobă – proces metabolic caracteristic anumitor microorganisme procariote (Bacteria și Archaea) multe cu importanță ecologică și industrială, rar la eucariote (levuri și țesuturi animale – mușchi), care utilizează acceptori finali diferiți de oxigenul molecular, într-un proces mai puțin eficient energetic, dar care le permite să trăiască în medii în care O_2 este absent (mâl, sedimente acvatic, zăcămintele de țiței, mlaștini, unele ape subterane, digestoare de nămol, ape uzate, rumen, tractul intestinal al unor animale etc.). În acest proces, compușii organici sunt numai parțial oxidați (niciodată complet), iar cantitatea de energie eliberată este mai mică decât în respirația aerobă. Bacteriile anaerobe posedă, în general, sisteme transportoare de electroni care conțin citocromi, chinone, proteine Fe-S și alte proteine caracteristice de transport de electroni. Sursa de energie utilizată este reprezentată de compuși organici dar pot fi și substanțe anorganice. Acceptorii finali de electroni sunt cel mai adesea anorganici: nitrat (NO_3^-), fier feric (Fe^{3+}), sulfat (SO_4^{2-}), carbonat (CO_3^{2-}) dar și organici (fumarat, glicină, DMSO etc.). Anaerobe obligate nu pot utiliza O_2 care este toxic. Alteori, în cazul aceluiși microorganism, respirația aerobă competiționează cu cea anaerobă: în prezența O_2 este favorizată respirația aerobă. Când O_2 este epuizat intră în acțiune sistemul alternativ, anaerob.

„rest” (E. *residue*) – 1. termenul definește, în general, o moleculă mică utilizată ca subunitate în construcția unei molecule mari. De exemplu, un „rest” de aminoacid sau un „rest” nucleotidic reprezintă partea din moleculele respective încorporată în structura unui peptid sau, respectiv în structura acizilor nucleici; 2. ceea ce rămâne din ceva.

„rest” de aminoacid (E. *amino acid residue*) – denumire acordată convențional aminoacizilor individuali după încorporarea într-o catenă polipeptidică; termenul desemnează acea parte

din molecula unui aminoacid care este legat într-un peptid și din care lipsesc un atom de hidrogen sau/și o grupare hidroxil, îndepărtate în urma formării legăturii peptidice.

restitop (de la *restriction site of interaction* + Gr. *topos* = situs, loc) – (imunol.) termenul definește porțiunea din receptorul celulelor T, care vine în contact cu histotopul moleculei I (CMH, clasa a II-a), sau situsul de restricție (Male și colab., 1987).

restricțază (sin. enzimă de restricție) – denumire alternativă pentru ENDONUCLEAZELE DE RESTRICȚIE.

Restriction Fragment Length Polymorphism – v. RFLP.

restricție – (genet.) stare determinată de acțiunea endonucleazelor de restricție care recunosc moleculele de ADN străin și îl clivează împiedicând prezența și replicarea sa în „celula-gazdă”.

restricție CMH – (imunol.) fenomen de limitare a interacțiunii dintre celulele sistemului imunitar, determinat de necesitatea de recunoaștere a antigenelor străine în asociere cu antigenele majore de histocompatibilitate. Celulele care „poartă” antigenul și cele care îl recunosc (limfocitele T_C și T_H) trebuie să poarte molecule CMH identice. Limfocitele T_C omoară celulele infectate cu virus care au aceleași antigene CMH ca și ele însele, în timp ce limfocitele T_H răspund la antigene străine asociate cu antigene clasa a II-a.

restricție de către gazdă – fenomen prin care, datorită caracterului său „străin”, materialul genetic transferat de la o bacterie la alta („exogenot”) este recunoscut de sistemele enzimatice celulare (din categoria ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE) și degradat.

reticul endoplasmic (acron. RE) – sistem membranar extensiv, endoplasmic, caracteristic celulelor animale și vegetale, cu aspect de rețea neregulată, vizibil numai pe microelectronografii, alcătuit din structuri tubulare sau dilatări sacciforme, aplatizate (cisterne) interconectate. Spațiul intern închis între membranele reticulului endoplasmic este numit lumen. El face parte din același compartiment cu spațiul dintre cele două membrane nucleare, în continuitatea căruia se găsește. Se estimează că, după caz, 50-90% din membranele intracelulare sunt implicate în delimitarea lumenului RE. În funcție de aspectul la microscopul electronic, RE este de două tipuri: 1) **RETICUL ENDOPLASMIC RUGOS** (RER) are acest aspect datorită prezenței ribosomilor atașați pe latura citosolică (externă)

a membranelor care delimitează structurile în formă de sac. Dezvoltarea RER este maximă în celulele specializate să producă proteine specifice de secreție, cum sunt plasmocitele, celulele acinare din pancreas, celulele care sintetizează enzimele implicate în digestie, hepatocitele. **Funcții:** RER este implicat în biosinteza și prelucrarea proteinelor: în general, proteinele de secreție și cele membranare sunt sintetizate în RER, iar cele destinate să rămână în citosol pe ribosomii liberi. RER asigură virtual sinteza tuturor proteinelor secretate din celule. În același timp, este situsul fazei inițiale pentru aditia grupării glucidice a glicoproteinelor, al plierii peptidelor, al asamblării proteinelor multimerice și situsul de control al calității acestora: proteinele care nu sunt corect pliate sau asamblate sunt exportate pentru a fi degradate; 2) **RETICUL ENDOPLASMIC NETED** (REN; *Smooth Endoplasmic Reticulum*: SER) are aspect „neted”, datorită lipsei ribosomilor atașați, și este alcătuit în special din structuri tubulare. Are o dezvoltare variabilă, în general limitată în comparație cu RER. **Funcții:** este implicat în sinteza acizilor grași și a lipidelor, a colesterolului și a hormonilor steroizi derivați din acesta. Sursă primară de producere a fosfolipidelor (fosfatidil-colină, fosfatidil-etanolamină, fosfatidil-serină și sfingomielină) din biomembrane, ce sunt inserate pentru a forma straturi dublu-lipidice cu ajutorul translocatorilor de fosfolipide (FLIPAZE). Deplasarea fosfolipidelor de la locul de sinteză în RE la organite (mitocondrii, cloroplaste) are loc cu ajutorul proteinelor de transfer al fosfolipidelor prezente în citosol, care le transportă prin mecanisme specifice. Rol în inactivarea și detoxificarea unor medicamente liposolubile și a altor compuși toxici sau dăunători celulelor, a pesticidelor sau a carcinogenilor, prin convertirea lor la forme mai solubile și/sau prin eliminarea din organism. Rol în stocarea Ca^{2+} și în catabolismul glicogenului în ficat. Nu are rol în sinteza proteinelor; v. RETICUL ENDOPLASMIC NETED; RETICUL ENDOPLASMIC RUGOS.

reticul endoplasmic neted (E. *Smooth Endoplasmic Reticulum*: SER) – sistem de membrane prezent la eucariote care, spre deosebire de RER, nu conține ribosomi pe suprafața sa. Nu există o graniță netă între cele două tipuri de reticul endoplasmic, ci dimpotrivă, există interconexiuni morfologice și funcționale. Caracteristic pentru reticulul endoplasmic neted este lanțul transportor de electroni din care fac parte: citocromul P_{450}

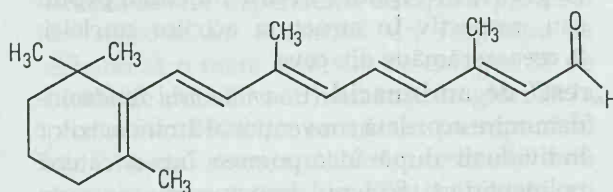
flavoproteine și citocromul b_5 . Citocromul P_{450} o hemoproteină cu absorbția maximă a luminii la 450 nm, leagă atât substratul, cât și O_2 și trece unul din atomii de oxigen pe substrat (sub forma de OH), iar cel de al doilea atom de oxigen se combină cu H^+ formând apa; acest citocrom este o oxidază cu funcțiuni mixte deoarece are nevoie de doi acceptori diferiți, câte unul pentru fiecare atom de oxigen. Flavoproteinele pot transfera electroni de la NADH sau NADPH la citocromul b_5 , iar citocromul c poate acționa ca un acceptor de electroni de la citocromul b_5 . Enzimele lanțului transportor de electroni al reticulului endoplasmic neted sunt proteine legate de membrană. Hidroxilările substraturilor liposolubile nu au rol numai în detoxificări, ci și în biosinteza colesterolului, a hormonilor steroizi, a acizilor biliari și a altor substanțe cu grupări OH în moleculă; v. RETICUL ENDOPLASMIC.

reticul endoplasmic rugos (E. *Rough Endoplasmic Reticulum*: RER) – sistem de membrane prezent în celulele eucariote, asociat cu ribosomii implicați în traducerea ARNm care codifică polipeptidele destinate secreției sau integrării în membrane. Proteinele în curs de formare se asociază prin intermediul peptidului-semnal de un receptor pentru particula de recunoaștere a semnalului și sunt translocate prin stratul dublu-lipidic al RER, cu participarea proteinelor-translocon. Lumenul RER conține o serie de proteine care poartă secvența-semnal terminală KDEL; v. RETICUL ENDOPLASMIC.

reticulocit (E. *reticulocyte*) – eritrocit imatur prezent în măduva oaselor și în număr foarte mic în circulație, având ARNm, ribosomi și unele organite intracelulare (mitocondrii); capabil să sintetizeze hemoglobină (~90%).

reticulopode (sin. rizopod) – tip de PSEUDPODE fine, filamentoase, care se ramifică și se anastomozează pentru a forma o rețea, la protozoare. Retractable, conferă celulei un aspect foarte variat (dictiopode).

retinal – aldehida vitaminei A (retinol) cu formula $\text{R}-[\text{CH}=\text{CH}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}]_2-\text{CHO}$ în care $\text{R} = 2,6,6\text{-trimetil-1-ciclohexil}$, moleculă asemănătoare carotenoizilor (aldehida acidului retinoic); este un component purpuriu al



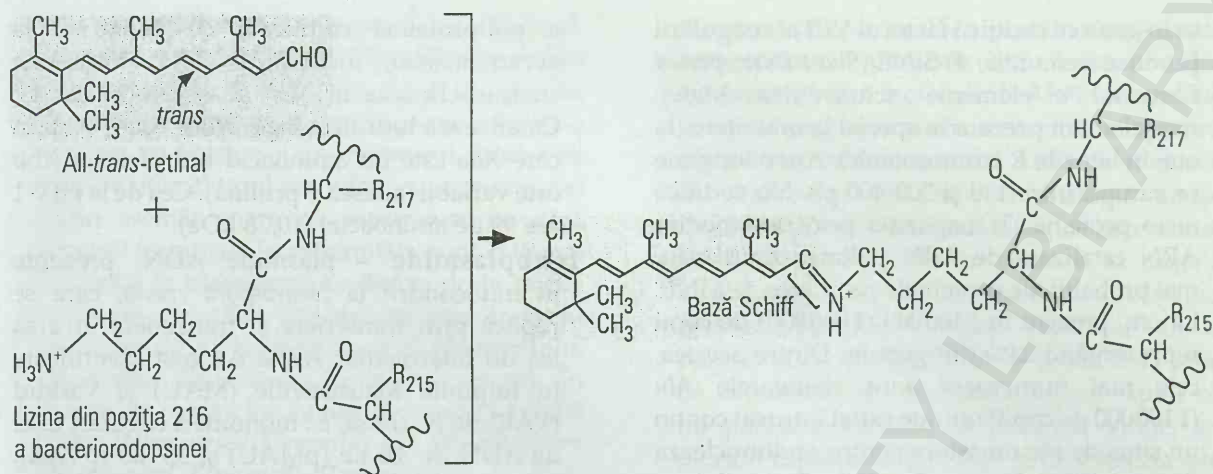


Fig. R9. Retinalul (all-trans-retinal) este legat covalent ca o bază Schiff de lizina situată în poziția 216 a bacteriorodopsinei.

unor proteine fotosensibile. Rol important în procesul vizual la cele mai multe vertebrate. Complexat cu o opsină formează rodopsina. Component esențial al membranei purpurii la unele microorganisme din domeniul Archaea cu rol în sinteza ATP mediată de lumină, la *Halobacterium salinarum* și alte halofile extreme. Conjugat cu bacteriorodopsina poate să absoarbă energia catalizând formarea unei FORȚE PROTON-MOTRICE: sub acțiunea luminii ($\lambda = 570 \text{ nm}$) retinalul protonat al bacteriorodopsinei este convertit de la forma *trans* (Ret_t) la forma *cis* (Ret_c), proces asociat cu translocția unui proton pe suprafața externă a membranei și apariția FORȚEI PROTON-MOTRICE care dirijează sinteza ATP, sub acțiunea ATPazei membranare (fig. R9).

retinol – v. VITAMINA A.

Retortamonadida – ordin de protozoare parazite (Monomonadidea; clasa Zoomastigophorea) cu celule piriforme (10-15 μm), fără simetrie bilaterală, având doi sau patru flageli, dintre care unul orientat posterior și asociat cu regiunea citostomului dispus ventral și delimitat de fibrile. Nucleu situat anterior. Lipsite de MITOCONDRII, COMPLEX GOLGI și membrană ondulantă. Produc chiști în formă de lămâie (diametru 6-10 μm). Prezente în colon la om și animale. Parazite. Include două genuri: *Chilomastix* și *Retortamonas*.

Retraviridae – v. RETROVIRIDAE.

retro+ – prefix cu semnificația „înapoi” sau „în direcție inversă”.

retroelemente – ELEMENTE GENETICE TRANPOZABILE (clasa I), a căror transpoziție din localizarea originală în alta din molecula de ADN este realizată printr-un stadiu intermediar de ARN (ADN \rightarrow ARN \rightarrow ADN) utilizând

transcriptaza inversă (retrotranspoziție). Sunt de patru tipuri: 1) retrotranspozoni: secvențe de ADN d.c. delimitate la ambele extremități de secvențe terminale repetate lungi (*Long Terminal Repeats*: LTR) având 250-600 pb și o secvență codificatoare centrală reprezentând peste 80% sau mai mult din lungimea retrotranspozonului. Ea conține genele *gag* și *pol*, foarte asemănătoare celor descrise la RETROVIRUSURI, care codifică poliproteine ce sunt clivate enzimatic în patru enzime: transcriptaza inversă, INTEGRAZA, O PROTEINAZĂ și O RIBONUCLEAZĂ. Sunt prezente universal de la levuri (elementele T_y) la mamifere. Reprezintă 4,6-8,0% din genomul uman. Datorită unor asemănări cu RETROVIRUSURILE sunt numite retrotranspozoni virali; 2) retropozoni (retrotranspozoni non-virali): sunt lipsiți de LTR (retrotranspozoni non-LTR). Au o secvență poliA la extremitatea 3'. Sunt cele mai răspândite elemente mobile prezente la mamifere. Nu codifică propria lor transcriptază inversă și nu sunt asemănătoare retrovirusurilor. Transpoziția lor se realizează, de asemenea, printr-un intermediar ARN, produs prin intervenția ARN polimerazelor celulare; 3) LINE (*Long INterspersed Elements* = elemente lungi diseminate): retroelement prezent la protozoare, insecte, plante și la mamifere (component major al benzilor G) în trei tipuri: L1, L2 și L3. Un LINE are o lungime de 6 kbp. Este flancat la extremități de scurte repetiții directe ce încadrează două regiuni codificatoare: una scurtă (ORF1), ce codifică o proteină de legare a ARN, și a doua lungă (ORF2) pentru o proteină bifuncțională cu activitate de transcriptază inversă și endonuclează ADN. L1 cu 590000-900000 de copii în genomul uman (17-21%) are un efect mutagen sever: inserția

sa în gena ce codifică factorul VIII al coagulării produce hemofilia; 4) SINE (*Short INterspersed Elements* = elemente scurte diseminate): retroelement prezent în special la mamifere (la om, în benzile R cromosomale). Are o lungime ce variază între 130 și 300-400 pb. Nu codifică nicio proteină. Transpoziția prin intermediar ARN catalizată de ARN polimeraza III sau, mai probabil, de proteinele codificate de LINE. La om, prezent în 1 100 000 (1 600 000) de copii reprezentând 21% din genom. Dintre acestea, cele mai numeroase sunt elementele *Alu* (1 100 000 de copii) numite astfel întrucât conțin un situs de recunoaștere pentru endonucleaza de restricție *Alu* de la *Arthrobacter luteus*. Transpoziția în gena *NF1* la om produce neurofibromatoză. Retroelementele seamănă mult cu retrovirusurile (ca organizare structurală), uneori până la identitate (ca secvență nucleotidică a acelorași gene: *gag* și *pol*, prin natura enzimelor care asigură transcrierea inversă și integrarea etc.). De aceea, se consideră că retroelementele sunt probabil, la origine, retrovirusuri care au pierdut capacitatea de a liza celula-gazdă și de a infecta alte celule și se transmit ereditar ca parte a cromosomului. Numărul unor RETROTRANPOZONI și RETROPOZONI crește de-a lungul generațiilor astfel că, la unele specii, reprezintă un procent semnificativ din genom.

retroid viruses – v. VIRUSURI RETROIDE.

retroinhibiție – v. INHIBIȚIA ACTIVITĂȚII ENZIMELOR.

retromutație (sin. mutație „regresivă” sau mutație „înapoi”; E. *back mutation*; *reverse mutation*) – mutație care afectează o celulă mutantă, determinând revenirea acesteia la tipul sălbatic inițial. Poate avea loc exact la același nucleotid afectat de mutația inițială (*same site mutation*) sau într-o regiune diferită a genomului (*second site mutation*), dar care poate compensa efectul mutației din primul situs.

retron – element genetic prezent la unele tulpini de *ESCHERICHIA COLI* și *Myxobacter* spp. care se replică utilizând transcriptaza inversă, asemănătoare, din punct de vedere structural, celei de la RETROVIRUSURI. Astfel de tulpini pot sintetiza molecule hibride ADN-ARN, numite ADN monocatenar cu copii multiple (*msDNA*). Nomenclatura retronilor include inițialele speciei-gazdă urmate de numărul de nucleotide din *msDNA*, de exemplu, *Ms162* este un retron de la *Myxococcus xanthus* care conține 162 de baze în molecula de *msDNA*; v. ADN MONOCATENAR CU COPII MULTIPLE.

retropepsină – (virol.) endopeptidază (EC 3.4.23.16) de tip pepsină, parte componentă

a poliproteinei codificate de gena *pol* la RETROVIRUSURI, inclusiv la HIV, împreună cu transcriptaza inversă și RIBONUCLEAZA H. Catalizează hidroliza legăturilor Xaa-↓-Xbb în care Xaa este un aminoacid hidrofob iar Xbb este variabil (adesea L-prolina). Cea de la HIV-1 are 99 de aminoacizi (10,78 kDa).

retroplasmide – plasmide ADN, prezente în mitocondrii la *Neurospora crassa*, care se replică prin transcriere și transcriere inversă via un intermediar ARN. Au fost identificate în tulpinile Mauriceville (MAU) și Varkud (VAR) de *N. crassa*, ca monomeri circulari mici de ADN de 3,6 kb (pMAU) și 3,7 kb (pVAR). Aceste retroplasmide codifică o transcriptază inversă. Mecanismul de replicare se situează între replicarea ADN și replicarea ARN și marchează, probabil, momentul tranziției de la „lumea ARN” la „lumea ADN”.

retropozon – element genetic transpozabil diferit de RETROTRANPOZONI, prin faptul că nu codifică o transcriptază inversă, nu seamănă cu RETROVIRUSURILE și nu are secvențe repetate lungi terminale (LTR). Par să derive de la molecule de ARN celular (ARNm și ARNm), care au fost transcrise invers la ADN d.c. și inserate în genomul celular. Transpoziția lor la un situs aleator are loc numai în prezența unor transcriptaze inverse și a unor integreze codificate de retrovirusuri sau de retrotranspozoni. Prezent la levuri (*Ty1*), la *Drosophila* și la mamifere. La om poate forma o parte semnificativă din genomul uman (5%), deși aceste deosebiri sunt categorice. Unii autori îi consideră, în mod paradoxal, echivalenți ai retrotranspozoniilor.

retrotranspozoni – categorie specială de elemente genetice transpozabile (secvențe de ADN), a căror transpoziție (deplasare în genom) este condiționată de intervenția unui intermediar ARN (transcris de la transpozon) și a unei transcriptaze inverse similară celei de la RETROVIRUSURI (fig. R10). Ulterior, ARN este transcris invers la ADN și inserat într-o poziție aleatorie în genomul celulei-gazdă. Prezent la toate eucariotele de la levuri până la om, la care poate fi prezent în sute de mii de situsuri, variabile de la un individ la altul. Pot fi de două tipuri: 1) tipul viral, asemănător cu ADN proviral integrat al unui retrovirus, posedând lungi secvențe terminale repetate direct (LTR ~250-600 pb) la fiecare extremitate (de exemplu, elementul *Ty* de la levuri și *Ta1* de la *Arabidopsis thaliana*). LTR au un rol critic în „ciclul de viață” al retrovirusurilor. Regiunea codificatoare care poate reprezenta 80%

sau mai mult codifică transcriptaza inversă, integrează și alte proteine retrovirale cu excepția celor capsidale și de înveliș. Prezența genelor *gag* și *pol* de la retrovirusuri sugerează anumite corelații cu acestea și un mecanism similar de transpoziție; 2) tipul non-viral, cu secvențe mai puțin asemănătoare cu retrovirusurile, fără repetiții terminale la extremități, sunt cele mai frecvente la mamifere. Ar deriva de la micile molecule de ARN celular, cel mai frecvent transcrise de ARN polimeraza III (de exemplu, elementele Tad de la *Neurospora crassa*). În funcție de natura lor au fost descrise ca LINES (*Long INterspersed ElementS*) sau SINES (*Short INterspersed ElementS*). Transpoziția implică: 1) transcrierea ADN din transpozon la ARN sub acțiunea sistemelor celulare normale; 2) transcrierea ARN la ADN m.c. și ADN d.c. sub acțiunea transcriptazei inverse; 3) ADN d.c. copiat după transpozon este integrat în diferite situsuri în genom. Procesul implică și traducerea informației pentru sinteza transcriptazei inverse. **Origine.** Retrotranspozonii seamănă cu retrovirusurile printr-o serie de proprietăți: a) au o organizare structurală asemănătoare sau aproape identică cu genomul acestora și o secvență de baze similară; b) codifică o transcriptază inversă asemănătoare celei retrovirale; c) conțin două gene *gag* și *pol* foarte asemănătoare celor de la retrovirusuri; d) unii

retrotranspozoni codifică proteine structurale care formează particule asemănătoare celor virale, conținând molecule de ARN transcris de la retrotranspozon și enzimele utilizate pentru traducerea informației din ARN. Denumirea de retrotranspozon reflectă analogia dintre mobilitatea lor și procesul infecțios determinat de retrovirusuri, care ar putea fi la origine retrotranspozoni ce au evoluat dobândind genele ce codifică proteinele capsidale care le permit să se transmită de la o celulă la alta. Se deosebesc de retrovirusuri prin faptul că nu părăsesc celulele ca particule virale, au pierdut capacitatea de a liza și de a infecta alte celule. Sunt transmiși de la o celulă la alta ca parte a genomului celular ori provenind din retrovirusuri „captive”. Deși diferențele dintre retropozoni și retrotranspozoni sunt atât de importante, unii cercetători consideră că denumirile respective ar reprezenta alternative pentru aceeași entitate: transpozoni cu intermediar ARN și transcriere inversă pentru transpoziție. Rol probabil în evoluție.

Retroviridae (sin. *Retraviridae*, de la *Reverse transcriptase*) – familie de virusuri (cu două subfamilii: *Orthoretrovirinae* și *Spumaretrovirinae*) cu virioni având formă sferică, diametrul de 80-130 nm și o regiune centrală mai densă, în care genomul este asociat

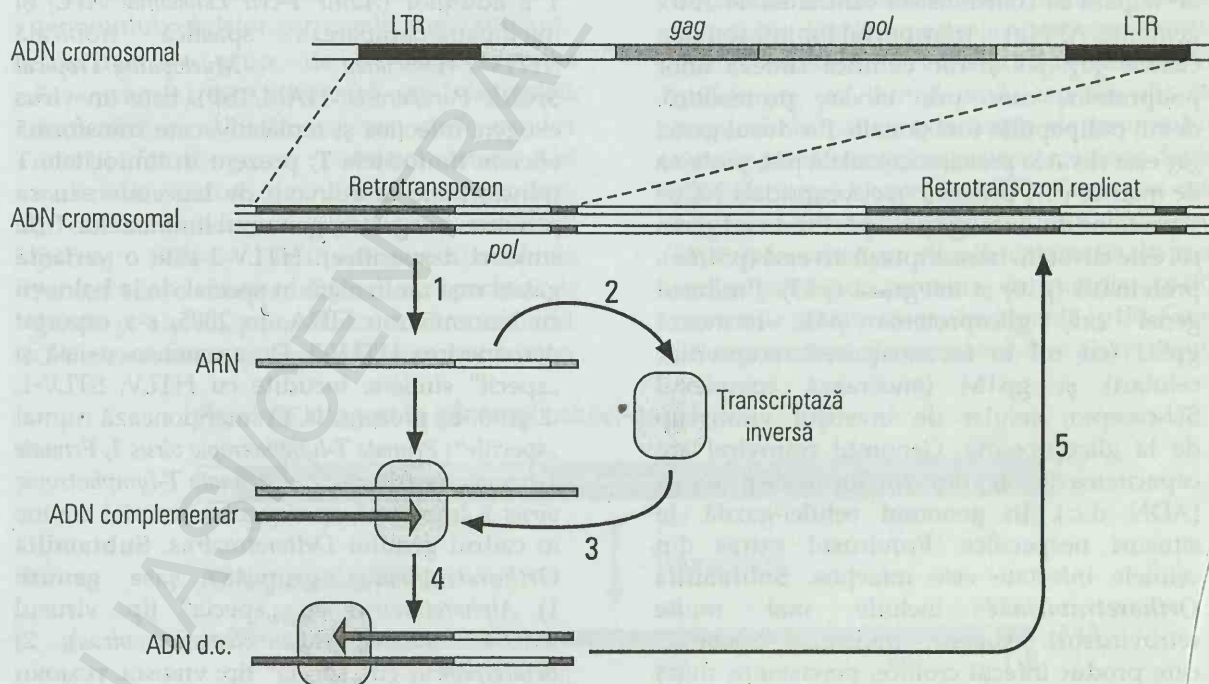


Fig. R10. Transpoziția replicativă a retrotranspozoniilor (RTn). În structura moleculară a unui RTn intră genele *gag* și *pol*, precum și secvențele terminale repetate lungi (LTR). 1. Transcrierea RTn originală catalizată de ARN polimerază; pentru simplificare, în structura RTn s-a evidențiat numai gena *pol*; 2. Traducerea informației ce codifică transcriptaza inversă (TI); 3. TI catalizează sinteza unei catene de ADN pe matricea ARN a RTn; 4. TI catalizează înlocuirea ARN cu ADN; 5. RTn nou-sintetizat este inserat într-un alt situs în genomul gazdei.

cu unele proteine virale implicate în replicare, inclusiv transcriptaza inversă. CAPSIDA, în care este inclusă regiunea centrală, este alcătuită din proteine capsidale (p24), așezate după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Spațiul dintre capsidă și învelișul viral este ocupat de proteinele matriciale (p17 sau Ma), asociate cu proteinele accesorii Nef, Vpr, Vif și Vpn. Învelișul viral este reprezentat de un strat dublu-lipidic, derivat din MEMBRANA PLASMATICĂ și membranele intracelulare ale celulei-gazdă; în momentul eliberării VIRIONILOR progeneri din celulă, spiculele inclavate în învelișul viral au o structură complexă, de heterodimeri a două proteine virale TM (proteină transmembranară) și SU (proteină de suprafață). Ele au rol de legare de receptorii celulelor sensibile și prin natura lor determină spectrul de gazde. **Genom ARN m.c. linear, tip «+», (7,0-11 kb)** și lungi secvențe repetate terminale. Fiecare virion conține două segmente identice, asociate în apropierea extremității 5' prin legături de hidrogen. Virionii retrovirusurilor sunt diploizi. ARN genomic este asociat cu transcriptaza inversă, PROTEINAZA, INTEGRAZA și proteina nucleocapsidală. În cazul genomurilor simple conține numai trei gene caracteristice: *gag*, *pol*, *env*, iar în cel al genomurilor complexe se adaugă șase gene adiționale, suprapuse (*overlapping genes*): *vif*, *vpr*, *vpn*, *tat*, *rev* și *nef*, care codifică proteine de reglare ce coordonează cantitatea de ARN genomic, ARNm și transportul lor intracelular. Genele *gag*, *pol* și *env* codifică sinteza unor poliproteine care, prin clivare proteolitică, devin polipeptide funcționale. Produsul genei *gag* este clivat la proteina capsidală p24, proteina de matrice p17, proteina nucleocapsidală NCp9 și proteina de „înmugurire” p6. Produsul genei *pol* este clivat în: transcriptază inversă (p51/66), proteinază (p10) și integrază (p33). Produsul genei *env*, glicoproteina p41, formează gpSU (cu rol în recunoașterea receptorilor celulari) și gpTM (ancorează complexul SU-receptor celular de învelișul viral); gp de la glicoproteină. Genomul retroviral are capacitatea de integrare, sub formă de provirus (ADN d.c.), în genomul celulei-gazdă, la situsuri nespecifice. Provirusul extras din celulele infectate este infecțios. **Subfamilia Orthoretrovirinae** include mai multe retrovirusuri exogene, transmise orizontal, care produc infecții cronice, persistente, după o perioadă lungă de incubare (*slow viruses*), producând boli asociate cu imunodeficiență, complicații neurologice și sfârșit letal. HIV-1 (*Human immunodeficiency virus 1*) este un virus agresiv, virulent, cu organizare genetică mai

complexă (șase gene adiționale de reglare), tropism pentru limfocitele T_HCD4, care provine din virusul infecțios simian de la *Pan troglodites*. Produce SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA), precum și complicații neurologice, encefalopatie subacută, demență progresivă. HIV-2, care reprezintă o variantă serologică mai puțin virulentă, determină infecții mai puțin severe și cu evoluție mai lentă. Semnalat serologic a fi mai frecvent în Africa de Est, ar proveni de la virusul simian ce infectează mangabeul negricios (*Cercocebus atys*). Virusuri similare capabile să declanșeze sindroame de imunodeficiență infectează bovinele (BIV), felinele (FIV), maimuțele (SIV). Alte maladii produse de *Orthoretrovirinae* sunt: anemia infecțioasă a cailor, artrita și encefalopatia caprinelor, *maedi* (în islandeză = dispnee) – o maladie gravă a ovinelor, caracterizată prin pneumonie progresivă și proliferări limfocitare în plămân, *visna* (în islandeză = epuizare, împuținare) caracterizată prin demielinizare progresivă a sistemului nervos central, leziuni pulmonare, sfârșit letal etc.; toate aceste boli produc pagube economice foarte mari. De asemenea, această subfamilie reunește toate retrovirusurile oncogene și cele înrudite. Cel mai mult studiat este HTLV-1 (*Human T-lymphotropic virus type 1*) care produce leucemia umană cu limfocite T a adulților (*Adult T-cell Leukemia*: ATL) și mielopatia/parapareza spastică tropicală (HTLV-1-Associated *Myelopathy/Tropical Spastic Paraparesis*: HAM/TSP). Este un virus exogen, infecțios și replicativ, care transformă eficient limfocitele T; prezent în limfocitele T transformate la bolnavii de leucemie sau ca provirus integrat în genomul limfocitelor T (la situsuri nespecifice). HTLV-2 este o variantă găsită mai rar, izolată în special de la bolnavii cu leucemii sau SIDA. În 2005, s-a raportat descoperirea HTLV-3. De asemenea, există și „specii” simiene înrudite cu HTLV: STL-1, -2 și -3. În prezent, ICTV menționează numai „speciile”: *Primate T-lymphotropic virus 1*, *Primate T-lymphotropic virus 2* și *Primate T-lymphotropic virus 3*, împreună cu virusul leucemiei bovine în cadrul genului *Deltaretrovirus*. **Subfamilia Orthoretrovirinae** grupează șase genuri: 1) *Alpharetrovirus* cu „specia” tip: virusul leucozei aviare (*Avian leukosis virus*); 2) *Betaretrovirus* cu „specia” tip: VIRUSUL TUMORII MAMARE A ȘOARECELUI (*Mouse mammary tumor virus*: MMTV); 3) *Gammaretrovirus* cu „specia” tip: virusul leucemiei murine (*Murine leukemia virus*); 4) *Deltaretrovirus* cu „specia” tip: virusul leucemiei bovine (*Bovine leukemia virus*); 5)

Epsilonretrovirus cu „specia” tip: *Walleye dermal sarcoma virus*; 6) *Lentivirus* cu „specia” tip: VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE DE TIP 1 (*Human immunodeficiency virus 1: HIV-1*). Subfamilia *Spumaretrovirinae* are un singur gen – *Spumavirus* – care include virusuri izolate de la mai multe vertebrate (mămuțe, bovine, pisici, hamsteri, om), la care produc infecții persistente, asociate cu un proces de vacuolare a celulelor infectate care le conferă un aspect „spumos” și tendință de a forma sinciții. Nu produc îmbolnăviri definite clinic, nu transformă celulele în culturi și nu sunt oncogene pentru gazdele lor animale. Convențional, virusurile care infectează celulele de la om și hamster sunt denumite virusuri „spumoase” (*foamy*), iar cele de la bovine, feline și hamsteri virusuri „sincițiale”. „Specia” tip a genului *Spumavirus* este *Simian foamy virus* (SFV). Retroviridele infectează numeroase vertebrate, inclusiv mamifere, păsări, reptile. Determină infecții asimptomatice sau severe, frecvent letale, inclusiv la om: sindroame, anemii, leucemii, tumori maligne, encefalopatii ș.a. Sunt transmise orizontal pe diferite căi (produse ale sângelui, transfuzii, instrumente chirurgicale nesterilizate, contact sexual etc.) sau vertical, transplacentar după infectarea fătului *in utero* sau prin transmiterea provirusului concomitent cu transmiterea genomului celulelor germinale; v. RETROVIRUS.

retrovirus – grup de virusuri (familia *RETROVIRIDAE*), care infectează omul, animalele domestice și sălbatice la care unele produc infecții foarte grave, potențial letale. Cel mai mult studiat este virusul care produce la om SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA): HIV-1. Clasificate tradițional în funcție de structura virionului, spectrul de gazde și efectul patogen în două subfamilii: *Orthoretrovirinae* și *Spumaretrovirinae*. Înainte

de 2009 erau acceptate trei subfamilii: *Lentivirinae*, *Oncovirinae* și *Spumavirinae*. Retrovirusurile au virioni sferici, cu diametrul de 80-120 nm, ce conțin o structură centrală (CORE), nucleoidul, cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, în care este inclus genomul viral, asociat cu șapte proteine interne, între care enzimele: transcriptaza inversă, ADN endonucleaza (INTEGRAZA) și PROTEINAZA, câteva molecule de ARNt specifice, provenite din celula în care a avut loc ultima replicare a virusului. **Structura centrală (core)**, având forma unui trunchi de con este acoperită de o PROTEINĂ MATRICIALĂ și de un înveliș extern lipidic derivat din membrana plasmatică a celulei-gazdă sau din membranele intracitoplasmatic traversate. În învelișul extern sunt inclavate parțial o serie de glicoproteine ce determină spectrul de gazde celulare și reprezintă „ținta” pentru anticorpii neutralizanți și pentru diferiți agenți chimici ce vizează suprimarea capacității de legare de celulele sensibile. **Genomul viral** (fig. R11), cunoscut cel mai bine la HIV, este alcătuit din două molecule identice de ARN m.c. tip «+», având fiecare 7-11 kb (30-35S), legate la extremitatea 5', prin legături de hidrogen, ușor disociabile („virion diploid”). El conține invariabil, în aceeași succesiune genele *gag*, *pol* și *env*. La unele retrovirusuri (SARCOMUL Rous), după gena *env* urmează o a patra genă implicată în transformarea malignă. Harta genetică a diferitelor retrovirusuri este diferită uneori, de la un virus la altul, dar toate conțin genele *gag*, *pol*, *env* și unele repetiții directe terminale la ambele extremități ale genomului, care în cursul replicării pentru integrare devin repetiții lungi terminale (LTR). Gena *gag* este transcrisă și tradusă integral la o poliproteină care este, ulterior, clivată enzimatic la mai multe proteine: proteine de matrice (p18), capsidale (p24) și de nucleocapsidă (p15). Gena *pol* este tradusă, de asemenea, la o poliproteină

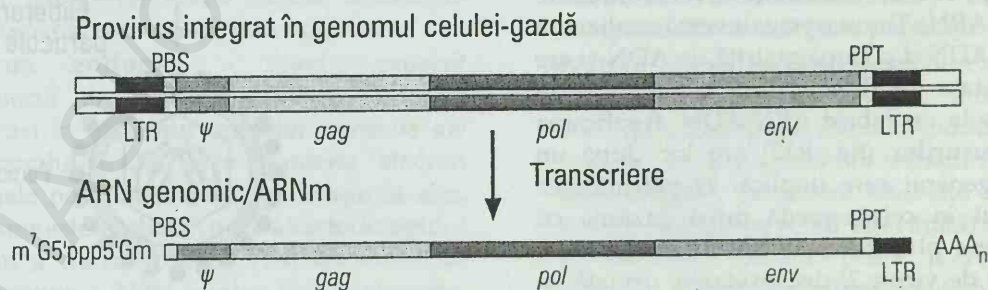


Fig. R11. Reprezentare schematică a organizării genomului unui retrovirus. LTR: secvență terminală repetată lungă; *gag* (group-specific antigen): genă care codifică proteine de capsidă și proteine de matrice; *pol*: genă care codifică enzime virale (transcriptază inversă, protează și integrază); *env* (envelope): genă care codifică proteine de înveliș; PPT (PolyPurine Tract): regiune bogată în baze purinice; PBS (Primer Binding Site): situs de legare a amorsei ARNt; Ψ (packaging signal): semnal major de împachetare sau încapsidare (după Campbell și Reece, 2002).

asociată frecvent cu poliproteina gag și este clivată pentru îndepărtarea proteinelor gag și separarea enzimelor: transcriptaza inversă (p51/66), integraza (p34) și proteaza (p10), care sunt incluse în virion. Gena *env*, care codifică proteine asociate cu învelișul viral, este clivată la gp120 și gp41 (numerele asociate cu proteinele reprezintă masa lor exprimată în kilodaltoni), ce mediază legarea virusului (HIV) de CD4, de receptorul pentru citokine și favorizează fuziunile membranare. Genomul retrovirusurilor mai conține o serie de gene mici, din categoria genelor suprapuse (*overlapping genes*), ale căror secvențe fac parte din structura genelor majore, dar care sunt „citite” de ARN polimeraza celulei-gazdă în alt cadru de citire (*reading frame*). Șase dintre acestea sunt identificate structural și funcțional: 1) gena *vif*, al cărei produs mărește infecțiozitatea particulei virale; 2) gena *vpr*, care codifică un polipeptid ce favorizează importul ADN viral în nucleu; 3) gena *tat*, al cărei produs este necesar pentru alungirea transcriptului viral; 4) gena *rev*, care codifică o proteină ce favorizează exportul din nucleu al moleculelor de ARN viral incomplet prelucrat sau neprelucrat (*unspliced*); 5) gena *vpu*, al cărei produs atenuează exprimarea CD4 pe celula-gazdă și stimulează eliberarea virusului replicat din celule; 6) gena *nef*, care codifică un polipeptid ce atenuează exprimarea CD4 pe celula-gazdă și stimulează eliberarea virusului din celule; atenuează exprimarea CMH clasa I pe celula-gazdă. Transcriptaza inversă (revers-transcriptaza) este o ADN polimerază, care utilizează ca amorsă (*primer*) o moleculă de ARNt specific, prezent în virion, provenit din celula în care a avut loc ultima replicare a virusului. Natura acestuia diferă de la un virus la altul. Principala funcție a transcriptazei inverse este transcrierea informației de la ARN la ADN (de la acesta derivă și denumirea de *Retrovirus* sau de transcriere inversă (normal, ADN→ARN). Transcriptaza inversă catalizează sinteza ADN d.c. după matrită de ADN și are și activitate de ribonuclează H: degradează ARN de la un hibrid ARN/ADN. Replicarea retrovirusurilor (fig. R12) are loc după un model general care implică: 1) pătrunderea virusului în celula-gazdă după fuziune cu membrana plasmatică la nivelul receptorilor specifici de virus; 2) decapsidarea, urmată de rămânerea ARN genomic și a transcriptazei inverse în regiunea centrală („nucleoid” sau *core*); 3) transcrierea (inversă) a ARN genomic la ADN m.c. și apoi la ADN d.c.; 4) integrarea ADN d.c. ca provirus în genomul celulei-gazdă

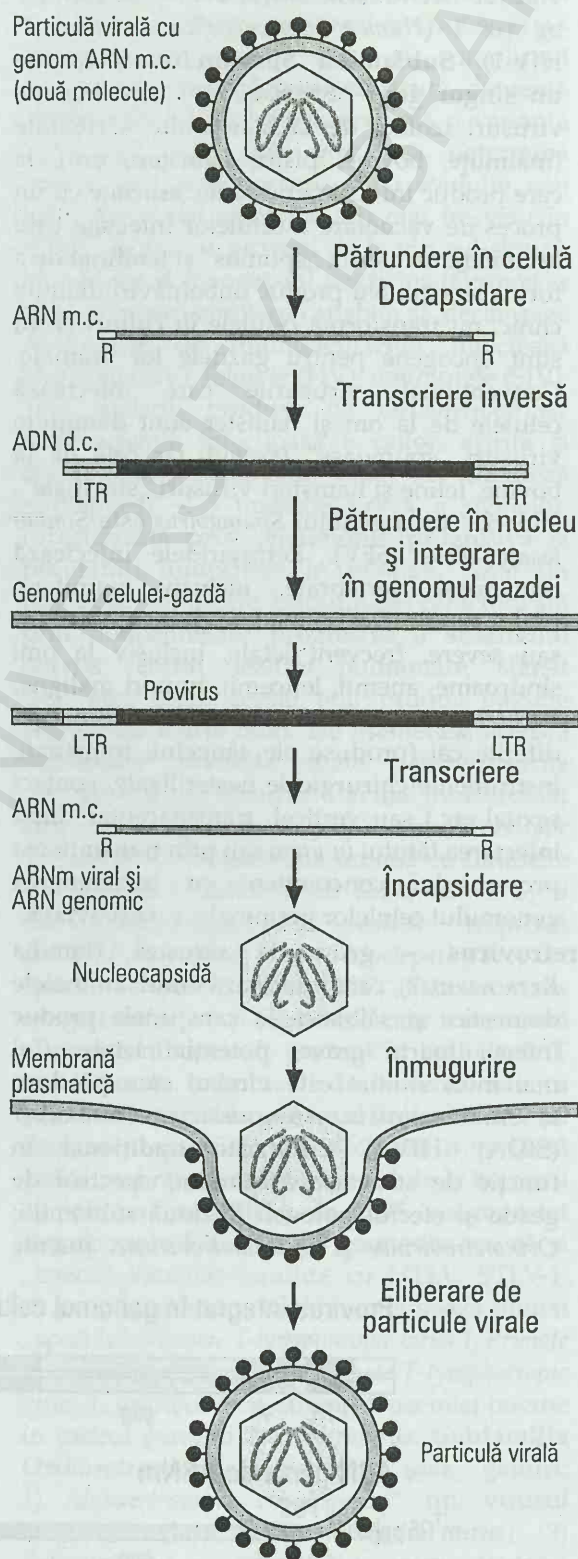


Fig. R12. Reprezentare schematică a procesului de replicare a unui retrovirus; R: repetiții directe; LTR: secvențe terminale repetate lungi (modificat după Madigan și Martinko, 2006).

(transcrierea inversă are ca rezultat formarea unei structuri cu secvențe repetate direct, mai lungi – LTR – decât cele proprii genomului; acestea conțin promotori puternici de transcriere și au un rol important în integrarea provirusului); 5) ADN proviral integrat poate rămâne latent și neexprimat; dacă promotorii din LTR sunt activați, este transcris la ARN de o ARN polimerază celulară; 6) produsul rezultat este prelucrat (*capped* și poliadenilat) și încorporat în virioni (încapsidare) ca genom sau este utilizat ca ARNm și transcris și tradus la proteine; 7) „înmușurire” urmată de eliberarea particulelor virale. **Patogenitate:** retrovirusurile sunt frecvent patogene, unele pentru om și animale domestice, după ce au circulat perioade îndelungate la animale sălbatice în natură la care produc, în general, infecții inaparente. Cele mai studiate, datorită gravității excepționale a maladiilor provocate, sunt virusurile ce produc SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA) la om: HIV-1 și HIV-2, cu afinitate deosebită pentru limfocitele $T_H CD4^+$, macrofage, monocite circulante, megacariocite, eozinofile, celule dendritice și NK. Retrovirusurile produc, de asemenea, leucoze aviare, leucemia murină Moloney, leucemia felinei, imunodeficiența bovinelor, imunodeficiența felinei și imunodeficiența simiană (maimuțe și cimpanzei). Retrovirusurile sunt frecvent genetic instabile: pe lângă variația genetică intrinsecă, pot forma tulpini recombinante rezultate din genomuri virale diferite care au infectat aceeași celulă. Unele sunt oncogene, deoarece conțin gena *c-onc* în urma recombinației între un retrovirus exogen cu o genă celulară *c-onc* sau cu o genă *v-onc* (virală) de proveniență exogenă. Genele de origine virală pot fi identificate datorită lipsei intronilor; v. RETROVIRIDAE; VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1; VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 2; SINDROM IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT.

retrovirus endogen – (*virol.*) prezent sub formă de genom retroviral integrat (provirus) în genomul celulelor normale ale organismului-gazdă. Este transcris sincron cu genele normale de la o generație la alta. Integrarea este similară cu cea a bacteriofagului Mu sau a transpozonilor (Tn) bacterieni în orice regiune a ADN celular. După integrare, provirusul se comportă ca un element genetic stabil. Întrucât celula-gazdă nu este omorâtă, el poate fi transcris și tradus la proteine virale, cu posibilitatea formării de virus progen care poate fi eliberat din celule prin „înmușurirea”

acestora. Ca origine, poate proveni dintr-o infecție exogenă anterioară fie mai recentă, fie veche a unor ancesori ai celulei-gazdă. În acest caz, inițial, ARN viral infectant a fost transcris invers (transcriptaza inversă) la ADN care este integrat ca provirus intracelular. Există și situația frecventă a unei stări de latență în care transcrierea poate fi absentă. Întâlnit la numeroase vertebrate, inclusiv la om. Uneori, virusul poate fi reactivat în anumite condiții (iradiere, acțiunea unor substanțe chimice sau hormoni) cu posibilitatea producerii de particule virale complete, infecțioase sau neinfecțioase.

retrovirus exogen – retrovirus absent în mod normal din celulele speciei în care este găsit; provine prin transmitere orizontală de la alt animal.

rețea Hartig – (*ecol. microorg.*) rețea hifală caracteristică ectomicorizelor, având o zonă premergătoare rețelei propriu-zise (**zona pre-Hartig**) situată deasupra apexului radicular, în care teaca fungică acoperă celulele epidermice vii. Deasupra acesteia se găsește zona rețelei Hartig propriu-zise, care începe din regiunea în care celulele radiculare au atins mărimea caracteristică stadiului matur și în care se găsește într-un contact strâns și masiv cu celulele corticale vii. Hifele fungice pătrund între celulele epidermice și, uneori, chiar între cele corticale. Deasupra acestei zone, într-o regiune în care atât stelul cât și cortexul sunt și mai mult îngroșate, hifele fungice vii pătrund între celulele corticale senescente pentru a forma zona terminală a rețelei Hartig (**late Hartig net zone**) în care teaca fungică este de asemenea senescentă și în care hifele proliferază în celulele moarte ale gazdei.

rețea trofică (*E. food web; food cycle*; Elton, 1927) – ansamblul interacțiunilor trofice dintr-o comunitate sau ecosistem (ciclul trofic), ilustrând interdependențele nutriționale complexe dintre diferitele populații.

reversie – (*genet. microorg.*) restabilirea secvenței nucleotidice originare a unei molecule de ADN și a fenotipului sălbatic, modificate de o mutație, în urma unei noi mutații (regresivă/retromutație), la nivelul situsului afectat de mutația inițială (**reversie adevărată**). Revenirea la fenotipul sălbatic poate fi realizată și printr-o modificare mutațională produsă la un situs secundar (mutație supresoare), care compensează efectul mutației inițiale pe mai multe căi: 1) mutație în aceeași genă, restabilind funcția normală a enzimei, de exemplu, prin modificarea cadrului de citire; 2) mutație în

altă genă cu revenirea la fenotipul inițial; 3) producerea unei alte enzime, active pe o cale metabolică alternativă, față de cea utilizată de enzima afectată de mutația inițială.

revers-transcriptază – v. ADN POLIMERAZA DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN.

revertant – (*genet. microorg.*) tulpină bacteriană care a suferit o mutație de reversie revenind la fenotipul sălbatic. Retromutația poate avea loc în același situs (la nivelul situsului la care s-a produs mutația originară) restabilind secvența inițială („revertant adevărat”) sau la un situs secundar, diferit, în molecula de ADN.

revizuire – (*biosistem.*) reconsiderare critică a poziției unui taxon sau a unui grup de taxoni, în baza cunoașterii mai aprofundate și/sau mai complexe a particularităților lor sau a unor interpretări noi, ca în cazul sistemelor de clasificare a microorganismelor în lumina cercetărilor recente de filogenie moleculară.

rezervor de virus – celulă sau situs anatomic în care un virus capabil de replicare persistă mai mult timp decât în restul celulelor infectate productiv din organism, menținând prin aceasta infecția. Din această categorie fac parte genomurile provirale integrate și celulele în care HIV-1 se replică persistent, chiar în prezența terapiei antiretrovirale. Reprezintă unul din factorii cei mai importanți ai eșecului terapiei anti-SIDA. De exemplu, celulele progenitor hematopoietice imature multipotente (*immature multipotent haematopoietic progenitor cells*) CD34⁺ din măduva roșie sunt un rezervor secundar pentru infecția latentă cu HIV-1 (Carter și colab., 2010).

rezervosom – (*protozool.*) organit intracitoplasmic, prezent la protozoarele tripanosomatide, cu rolul de depozitare a substanțelor de rezervă.

rezistență intrinsecă – tip de rezistență bacteriană nativă, intrinsecă, față de antibiotice specifice (*nedobândită*) deoarece nu este rezultatul unei mutații sau al transferului orizontal al unor gene de rezistență. Are o importanță deosebită în cazul microorganismelor producătoare de antibiotice, pentru rezistența lor față de efectele inhibitoare ale antibioticului pe care îl produc.

rezistență la erbicide – tehnologie de inginerie genetică larg aplicată în SUA plantelor de soia. Vizează protecția plantelor cultivate de acțiunea puternic neselectivă a erbicidelor sistemice comerciale pe bază de **glifosat**: N-(fosfometil)-glicină, care omoară atât buruienile cât și plantele de cultură prin inhibarea unei enzime

5-enolpiruvil-shikimat-3-fosfat-sintaza, esențială pentru creștere. Constă în clonarea în plantele de cultură a unei gene bacteriene de rezistență la glifosat, provenită de la o tulpină specială de *Agrobacterium tumefaciens*, a cărei exprimare asigură o rezistență totală la erbicid.

rezistență prin înlocuire (*E. bypass resistance*) – mecanism de producere a rezistenței la antibiotice, prin înlocuirea unei trepte metabolice normal sensibilă, inhibată de un antibiotic, cu o altă în care enzima metabolică implicată este rezistentă la acțiunea acestuia. Ar face parte dintre mecanismele apărute prin TRANSFER ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE, împreună cu alte mecanisme apărute prin aceeași cale: înlocuirea „țintei” sensibile la antibiotic, modificarea antibioticului, protecția țintei sau dobândirea unei „pompe” de eliminare a antibioticului din celule. Rata apariției rezistenței la antibiotice este determinată de combinația dintre rata de apariție a acestor mecanisme și a celor induse de **mutageneza de novo**: alterarea țintei antibioticului, creșterea efluxului acestuia, modificarea enzimatică a antibioticului sau reducerea exprimării țintei.

rezistom (*E. resistome*) – ansamblul genelor care conferă rezistență la antibioticele cunoscute și la precursorii lor (Wright, 2007). O mică parte din rezistom face parte din genomul bacteriilor patogene, celelalte gene fiind prezente la nepatogene (gene de rezistență criptică neexprimate, dar prezente în cromosomul bacterian). Termenul include și precursorii genelor respective (în cursul evoluției), precum și pe cele ce leagă antibioticul sau conferă doar o rezistență slabă, dar care pot evolua spre o rezistență totală în condiții adecvate.

rezistotip (*E. resistotype*) – termenul se referă la fenotipul și genotipul de rezistență la antibiotice ale unei bacterii. Bacteriile provenite din colectivități izolate, fără acces la condițiile moderne de viață, al căror genom este foarte simplu spre deosebire de cel caracteristic microorganismelor din colectivitățile umane dense la care este profund modificat datorită TRANSFERULUI ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE ȘI MUTAȚIILOR.

rezoluție (*L. resolve* = a rezolva) – 1. (*med.*) termen de specialitate având semnificația de terminare a unui proces inflamator sau a unei boli și revenirea completă la o structură și funcție normale; 2. puterea de rezoluție (de rezolvare sau separatoare; *E. resolving power*) a unui sistem optic măsoară capacitatea acestuia de a forma imagini separate a două obiecte apropiate. Reprezintă distanța minimă

dintre două puncte sau linii, care pot fi văzute individualizat, adică formând imagini distincte pentru ochi sau pentru placa fotografică; v. PUTERE DE REZOLUȚIE.

rezolvază (E. *resolve*) – enzimă implicată împreună cu transpozaza în transpoziția replicativă la situs specific a elementelor genetice transpozabile (Tn) la *ESCHERICHIA COLI*. Ea asigură recombinarea la situs specific a doi transpozoni identici, orientați în același sens, într-o structură cointegrată.

Rezonanță Electronică de Spin (acron. RES; E. *Electron Spin Resonance*: ESR) – metodă de spectroscopie avansată, bazată pe proprietatea anumitor atomi, care au electroni neîmperecheați, ca atunci când sunt supuși simultan acțiunii unui câmp magnetic intens și a unui câmp electromagnetic de microunde, să absoarbă energie și apoi să emită o radiație electromagnetică. Moleculele sau fragmentele de molecule care conțin atomi cu electroni neîmperecheați sunt cunoscute sub numele de „radicali liberi”. Aceste specii sunt paramagnetice și sunt detectabile prin RES. În structurile biologice, „radicali liberi” pot fi produși în cursul mai multor tipuri de procese metabolice, dar au o viață foarte scurtă, deoarece electronii neîmperecheați sunt foarte reactivi și tind să formeze legături. Cu toate acestea, există markeri de spin (*spin labels*) stabili care pot fi introduși în sisteme experimentale prin încorporare biosintetică sau prin legare covalentă de compuși specifici. Majoritatea markerilor de spin sunt derivați de acizi grași, de androstan, de colestan și de 2,2,6,6-tetrametil-piperidină, și conțin gruparea nitroxid (NO). Radiația electromagnetică de excitare utilizată în RES este în domeniul 9,3 - 35 GHz. Spectroscopia RES este foarte utilă pentru studiul membranelor biologice, al metaloproteinelor, în special pentru monitorizarea activității unor astfel de proteine (de exemplu, citocrom-oxidaza) în MITOCONDRII intacte sau CLOROPLASTE. De asemenea, această tehnică poate fi folosită pentru detectarea „radicalilor liberi” după iradierea alimentelor.

Rezonanță Electronică Paramagnetică (E. *Electron Paramagnetic Resonance*: EPR) – v. REZONANȚĂ ELECTRONICĂ DE SPIN.

Rezonanță Magnetică Nucleară (acron. RMN; E. *Nuclear Magnetic Resonance*: NMR) – metodă de spectroscopie avansată, nedistructivă și neinvazivă, bazată pe proprietatea anumitor atomi, care au spinul nuclear diferit de zero („nenul”), ca atunci când sunt supuși simultan acțiunii unui câmp

magnetic intens și a unui câmp electromagnetic de radiofrecvență, să absoarbă energie și apoi să emită radiație electromagnetică. Radiația electromagnetică de excitare este în domeniul radiofrecvențelor, între 1 și 900 MHz, și poate fi folosită pentru identificarea și monitorizarea compușilor chimici. Nucleele atomice diferă între ele prin spinul nuclear, care le modifică **momentul magnetic** și implică diferențe sensibile în tranzițiile între nivelele de energie. Nucleele izotopilor aceluiași element pot avea comportamente magnetice foarte diferite, datorită valorilor diferite ale spinului nuclear. Nuclee tipice analizate prin RMN sunt: ^1H , ^{13}C , ^{14}N , ^{15}N , ^{19}F și ^{31}P . În prezența unui câmp magnetic extern puternic, aceste nucleu se comportă ca acul unei busole, orientându-se **paralel** sau **antiparalel** cu liniile câmpului extern. Cele două orientări au energii diferite, orientarea paralelă având o energie mai mică decât cea antiparalelă. Diferența de energie între două nivele (ΔE) corespunde unei frecvențe electromagnetice precise (ν), în acord cu principiile mecanicii cuantice (similare cu cele aplicate la excitarea electronilor). Când o probă conținând un izotop cu nucleu magnetic este plasată într-un câmp magnetic extern, acesta va despica nivelul de energie al stării fundamentale în nivele corespunzătoare stărilor noi în care se poate găsi nucleul datorită interacțiunii cu câmpul magnetic aplicat (efect Zeeman). Dacă proba este iradiată simultan cu un fascicul de radiație electromagnetică de radiofrecvență, cu energie ($h\nu$) egală cu diferența de energie dintre nivelele energetice despicate (adică în condiții de rezonanță), atunci sistemul absoarbe energia $h\nu$ de la câmpul de radiofrecvență și trece de pe un nivel de energie mai mică pe un nivel de energie mai ridicată. Diferențele în nivele de energie, deci și frecvențele de rezonanță (ν_0), depind de mărimea câmpului magnetic aplicat (B_0) și de **raportul giromagnetic** (λ) conform ecuației:

$$\nu_0 = (\lambda \times B_0) / 2\pi$$

Raportul giromagnetic variază de la izotop la izotop, astfel încât analizele RMN se efectuează la frecvențe diferite pentru diferite nucleu, la o valoare dată B_0 . Pentru nucleele magnetice dintr-o anumită moleculă, se poate înregistra un spectru RMN deoarece, în prezența câmpului magnetic extern aplicat, nucleele sunt supuse unor câmpuri magnetice locale diferite, în funcție de aranjamentul electronilor din apropierea lor.

Câmpul efectiv (B) la nivelul unui nucleu poate fi exprimat astfel:

$$B = B_0 \times (1 - \sigma)$$

unde σ (constanta de ecranare; *shielding constant*) exprimă contribuția câmpului secundar slab generat de electronii din vecinătatea imediată. Valoarea σ depinde de configurația electronică în care se găsește nucleul, astfel încât un nucleu în vecinătăți electronice diferite va da naștere la frecvențe de rezonanță diferite, conform relației:

$$\nu_0 = \lambda \times B_0 \times (1 - \sigma)/2\pi$$

Separarea frecvențelor de rezonanță de frecvența de referință se numește **deplasare chimică** (*chemical shift*) și este exprimată adimensional în ppm (părți per milion). Prin convenție, deplasarea chimică este pozitivă, dacă nucleul probă este mai puțin ecranat decât referința, și negativă, dacă este mult mai ecranat. Partea principală a unui spectrometru RMN este electromagnetul sau un magnet supraconductor cu ajutorul căruia se poate obține un câmp electromagnetic puternic. Intensitatea câmpului influențează direct frecvențele de rezonanță absolute ale nucleelor. De exemplu, frecvențele de rezonanță ale ^1H se situează în jurul valorii de 42,6 MHz la o valoare a câmpului magnetic de 1 T (10000 Gs), în timp ce la 4,7 T nucleul ^1H intră în rezonanță la aproximativ 200 MHz. Valoarea raportului dintre frecvența de rezonanță (exprimată în MHz) și inducția câmpului magnetic (exprimată în T) pentru nucleul ^{13}C este de 10,7, pentru ^{15}N de 4,31 și pentru ^{31}P de 17,24.

Aplicații ale RMN. Sensibilitatea metodei s-a îmbunătățit foarte mult în ultimii ani odată cu construirea unor magneți mai puternici. Principalele aplicații sunt: 1) studiul structurii și funcțiilor macromoleculelor și ale sistemelor biologice (de exemplu, membranele biologice); 2) investigații metabolice ale organismelor vii, inclusiv omul. RMN permite obținerea unei amprente (*fingerprint*) specifice pentru fiecare moleculă, iar modificarea intensității liniilor spectrale poate fi utilizată pentru studii de cinetică. Aceasta implică fie folosirea bobinelor de suprafață (*surface coils*) ca sursă de radiații electromagnetice, fie plasarea organismului în miezul unei bobine sau între polii unui electromagnet; 3) măsurarea pH intracelular prin determinarea deplasării chimice a semnalului corespunzător ^{31}P în spectrul RMN; 4) RMN funcțional (*functional Magnetic Resonance Imaging*: fMRI) este o

formă de RMN protonică (^1H) ce utilizează un gradient de câmp electromagnetic și nu un câmp uniform pentru a produce semnale care sunt transformate cu ajutorul unor softuri speciale într-o imagine anatomică. Țesuturile vii au un conținut diferit de apă, între 60 și 90%. Semnalele provenite de la protonii apei din diferite țesuturi pot fi utilizate pentru a face diferența între acestea (de exemplu, între materia albă și materia cenușie din creier) sau între un țesut normal și un țesut tumoral. Depozitele de lipide pot fi, de asemenea, detectate deoarece semnalele ^1H de la acizii grași și cele de la apa din țesutul înconjurător sunt diferite (Reed și colab., 2003).

Rezonanță Plasmonică de Suprafață (E. *Surface Plasmon Resonance*: SPR) – metodă optică bazată pe modificările indicelui de refracție induse de legarea moleculelor de analit (dintr-o probă supusă analizei) care recunosc specific alte molecule sau biomolecule („biorecunoaștere”) imobilizate la nivelul unei interfețe metal/dielectric (senzor sau biosenzor SPR). Astfel, interacțiunile moleculare slabe, cu constante de asociere în domeniul 10^{-3} - 10^{-4} M (de exemplu, interacțiunile moleculelor sau macromoleculelor de interes biologic), imposibil de determinat cantitativ cu alte metode analitice, pot fi măsurate cu ajutorul biosenzorilor SPR. În prezent, diferiți biosenzori SPR sunt utilizați pe scară largă în cercetarea biomedicală și farmaceutică, pentru monitorizarea mediului sau a securității și siguranței alimentelor etc.; v. PLASMON.

RFLP – tehnică de biologie moleculară care se bazează pe analiza lungimii fragmentelor de ADN rezultate după digestia cu ENDONUCLEAZE DE RESTRICȚIE. Diferențele de lungime, cel mai frecvent evidențiate prin electroforeză, se pot datora MUTAȚIILOR (INSERTII, DELEȚII, INVERSII etc.) ce duc la dispariția sau apariția de SITUSURI DE RESTRICȚIE (unul sau mai multe). Utilizată pentru TIPIZAREA unor secvențe scurte (de exemplu, plasmide, ADN viral, secvențe scurte de cromosom bacterian); astfel, au fost identificate variațiile în genomul virusului herpes uman 1 (*Human herpesvirus 1*), „specia” tip a genului *Simplexvirus*, subfamilia *Alphaherpesvirinae*, familia *HERPESVIRIDAE*, ordinul *Herpesvirales*. Pentru secvențele mari (de exemplu, un cromosom bacterian) tipizarea cu ajutorul RFLP diferă de cea pentru secvențele scurte și constă în: 1) clivarea ADN catalizată de endonucleaze de restricție; 2) separarea fragmentelor de ADN prin electroforeză și electrotransferul pe o membrană de nailon (*electroblotting*); 3)

hibridarea cu sonde complementare specifice pentru o anumită secvență (genă), marcate radioactiv, cu digoxigenină sau cu fluorocromi. Astfel, în cazul unei gene prezente într-un singur exemplar se va obține o singură bandă marcată, iar în cazul în care o genă are mai multe copii se vor obține tot atâtea benzi marcate. Diferențele de lungime ale aceleiași gene la diferite tulpini vor duce la benzi marcate corespunzătoare; în cazul mai multor copii ale genei-țintă tipizarea are o putere de discriminare mai mare. De exemplu, tipizarea bazată pe IS6110, element genetic mobil specific pentru *Mycobacterium* spp.; majoritatea tulpinilor de *M. tuberculosis* au mai multe copii ale IS6110, în timp ce la *M. bovis* există o singură copie. Mai mult, diferitele tulpini de *M. tuberculosis* pot fi diferențiate prin această tehnică, fiecare având o altă „amprentă” (fingerprint). Deoarece în ADN cromosomal unele nucleotide pot fi modificate la nivelul situsului de restricție (de exemplu, prin metilare), ceea ce poate duce la nerecunoașterea acestuia de către endonucleazele de restricție, secvența-țintă este mai întâi amplificată prin PCR și apoi ampliconul obținut este supus analizei prin RFLP. RIBOTIPIZAREA este o formă particulară de RFLP.

RGD – acronim corespunzător nomenclurii adoptată convențional în care fiecare aminoacid este desemnat printr-o singură literă: arginină = R; glicină = G; acid aspartic = D. Secvența Arg-Gly-Asp (RGD) explică modul de interacțiune și legare a diferitelor proteine de integrina-receptor, deoarece este prezentă și conservată în cursul evoluției ca secvență-semnal de recunoaștere în toate proteinele cu care acestea interacționează. Are rol important și în relația parazit/gazdă a unor patogeni ca: *TREPONEMA PALLIDUM*, *Trypanosoma cruzi*, *Leishmania donovani*.

Rhabdomonadina – (protozol.) subordin de protozoare (ordinul Euglenida; clasa Phytomastigophorea) cu celule rigide, incolore, acoperite de o peliculă formată din benzi fuzionate într-o singură structură continuă. Au doi flageli, dintre care unul emergent dintr-o invaginare celulară este foarte mobil în timpul înotului celulei și menținut drept în celulele în repaus. Include genul *Menoidium*.

Rhabdoviridae (Gr. *rhabdos* = baston) – familie de virusuri (ordinul *Mononegavirales*) cu virion având formă de cartuș sau de bacil (45-100 × 100-430 nm; în cazul celor patogene pentru plante pot avea lungimi duble). Prezintă înveliș extern cu spicule formate din trimere de glicoproteine virale, dens dispersate

pe toată suprafața, exceptând extremitatea cvasiplată. Nucleocapsida (ARN + proteină) poate apărea, în funcție de genul virusului, ca un filament nerăsucit sau răsucit (fig. R13). Învelișul lipoproteic are o compoziție similară lipoproteinelor membranei celulei-gazdă. **Genom monopartit linear ARN m.c. tip «-»**, în care secvențele nucleotidice 3' terminale sunt inversate și complementare celor de la extremitatea 5'. Este format din 11-15 kb și codifică 5-6 proteine. **Rhabdovirusurile fitopatogene** (*Cytorhabdovirus* și *Nucleorhabdovirus*), transmise prin afide și alte insecte, produc boli necrotice diferite (mozaic striat, cloroză, marmorare, nanism etc.) la unele plante cu mare valoare economică: grâu, porumb, sfeclă de zahăr, cartof, căpșun, zmeur, arbore-de-cafea, broccoli etc. **Rhabdovirusurile animale** afectează un număr mare de specii, determinând infecții de gravitate extremă, unele letale. Virusul rabic (*Rabies virus*), „specia” tip a genului *Lyssavirus*, este prezent pe toate continentele (cu excepția Australiei și Antarcticii) și infectează câinii, pisicile, șobolanii, anumite specii de liliac, vulpile și alte animale sălbatice, dar și omul. **Vesiculovirusurile** produc stomatită veziculară indiană la cai, porci, tauri, păsări și la om. Virusurile din genul *Ephemerovirus* afectează bovinele determinând febră, adenopatii și suprimarea lactației. Un alt rhabdovirus (*Viral hemorrhagic septicemia virus*, una din cele patru „specii” ale genului *Novirhabdovirus*) determină septicemia hemoragică a păstrăvului curcubeu (*Salmo gairdneri*), cunoscută sub denumirea de boala Egtved (după numele localității din Danemarca unde a fost observată inițial) care produce o mare mortalitate în crescătorii. Rhabdovirusurile se grupează în șase genuri:

1) *Cytorhabdovirus* („specia” tip: *Lettuce necrotic*

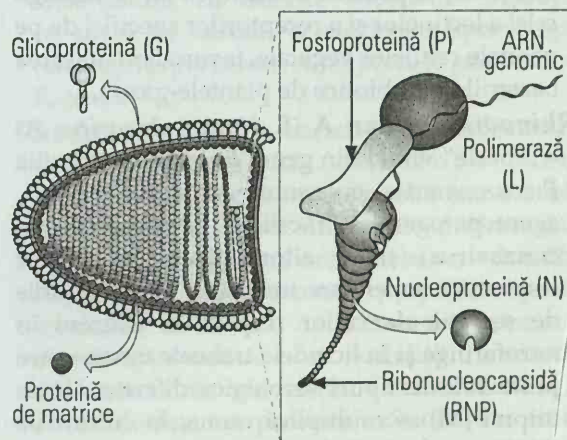


Fig. R13. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Rhabdoviridae*, cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

yellow virus – LNYV); 2) *Ephemerovirus* („specia” tip: *Bovine ephemeral fever virus* – BEFV); 3) *Lyssavirus* („specia” tip: *Rabies virus* – RABV); 4) *Novirhabdovirus* („specia” tip: *Infectious hematopoietic necrosis virus* – IHNV); 5) *Nucleorhabdovirus* („specia” tip: *Potato yellow dwarf virus* – PYDV); 6) *Vesiculovirus* („specia” tip: *Vesicular stomatitis Indiana virus* – VSIV).

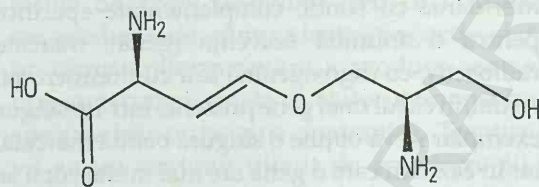
rhapidosomi (Gr. *rhapidos* = baston; *soma* = corp) – particule ribonucleoproteice în formă de bastonașe scurte, rigide, situate intracelular sau extracelular (după liza bacteriei-gazdă), descrise inițial la *Saprospira grandis*. Ulterior, evidențiate și la alte bacterii: *Actinomyces*, *Myxobacteria*, *PROTEUS*, *PSEUDOMONAS*, *SPIRULINA* și alte cianobacterii. Dimensiuni variabile de la o specie la alta (25-30 × 170-225 nm), izolate sau în lanțuri de elemente dispuse cap la cap. Cel mai frecvent au structură tubulară, în care pătrunde substanța de contrast, sau structură compactă când canalul este „umplut” și depășește una din extremități ca „fitilul” unei lumânări. Conțin proteine și ARN în proporție de 2:1 și o structură helicală rezultând din gruparea simetrică regulată a unor subunități cu diametrul 3,5 nm. Natura și semnificația biologică sunt contradictorii: incluziuni, bacteriocine, cozi de fagi defectivi, resturi membranare degenerate, în principal, mezosomale. Rol nedefinit exact: în mobilitate, în fixarea nucleului, în mișcările protoplasmice etc. Denumire nerecomandată: „microtubuli”.

rheo – v. REO+.

rhicadhesin – proteină specifică de aderență prezentă pe suprafața celulelor de *RHIZOBIUM* și *BRADYRHIZOBIUM* având capacitatea de a se lega de complexe de calciu de pe suprafața perilor radiculari ai plantelor. Acțiunea lor se adaugă celei a lectinelor și a receptorilor specifici de pe peretele celulelor vegetale, favorizând atașarea bacteriilor simbiotice de plantele-gazdă.

Rhinovirus uman A (E. *Human rhinovirus A*) – „specie” virală din genul *Enterovirus* (familia *PICORNAVIRIDAE*) cu genom ARN m.c. tip «+», agent patogen al „răcelilor” la om (guturai; corizavirus) și al altor infecții ale căilor respiratorii superioare transmise prin picăturile de secreții ale căilor respective. Prezent în nazofaringe și în lichidele traheale umane. Are peste 100 de tipuri serologice diferite. Unele tulpini (M) se multiplică numai în culturi de celule renale de la maimuțe *Rhesus*, altele (H) numai în celule umane renale sau pulmonare.

Rhizobacteria – bacterii asociate cu rădăcinile plantelor pe care le colonizează.



rhizobitoxină – sintetizată de *Bradyrhizobium japonicum*, bacterie fixatoare de N_2 simbiotică la soia (*Glycine max*). Este un acid aminat toxic ce inhibă o enzimă a căii de sinteză a etilenei (fitohormon cu rol în reglarea creșterii plantelor). Determină cloroză și senescență prematură a plantei.

Rhizobium – gen de bacterii (Alphaproteobacteria) cu formă bacilară (0,5-0,9 × 1,2-3,0 μm), mobile cu flageli subpolari, polari sau peritrihi, unici sau multipli, Gram-negative, aerobe, heterotrofe, care cresc bine la 25°C, fermentează glucoza și alte glucide fără acidifierea mediului. Pe medii cu glucide produce colonii mucilaginoase și secretă cantități mari de mucus care include β1→2-glucan. Prezente libere în sol sau simbiotice cu numeroase plante leguminoase (Fabales) ca: lucerna (*Medicago* spp.), *Trifolium*, soia (*Glycine max*, *G. hispida*), bobul (*Vicia faba*), fasolea (*Phaseolus* spp.), mazărea (*Pisum sativum*), *Lupinus*, linteia (*Lens culinaris*) și numeroase alte specii din flora spontană. Celulele de *Rhizobium* conțin o plasmidă Sym (de la „simbioză”) având 10 GENE *NOD*, cu rol esențial în simbioza fixatoare de N_2 . Genele *nodABC* codifică formarea FACTORILOR „*NOD*” care induc deformarea (*curling*) perilor radiculari ai plantelor, asociată cu pătrunderea bacteriilor, declanșează diferențierea celulară și formarea nodozităților. Genele de specificitate limitează capacitatea diferitelor tulpini de *Rhizobium* de a infecta o singură specie de leguminoase sau un grup mic de specii de „inoculare încrucișată”. Alte gene codifică sinteza enzimei NITROGENAZĂ, esențială pentru procesul de fixare a azotului molecular. Acest proces de fixare a azotului molecular în ciclul N_2 în natură este catalizat de nitrogenază ca un proces care necesită un mare consum de energie ($N_2 + 6H^+ + 12ATP + 12H_2O \rightarrow 2NH_3 + 12ADP + 12Pi$). Nitrogenaza este o enzimă sensibilă față de O_2 , care o inactivează ușor. Prin interacțiunea dintre *Rhizobium* și plantă este produsă o proteină de legare a O_2 („tampon O_2 ”) – LEGHEMOGLOBINA – care controlează nivelul O_2 , menținându-l în limite tolerabile (raportul O_2 legat de leghemoglobină din nodozitate față de O_2 liber este de 10000/1). Celulele endosimbionte de *Rhizobium* din nodozități sunt modificate ca formă, devenind neregulate,

în formă de X, Y sau stelate, incapabile de diviziune, și sunt acoperite (izolate sau în grup) de membrane derivate din membrana celei vegetale (**membrana peribacteroidiană**), pentru a forma un **simbiosom**, în care are loc procesul de reducere a N_2 atmosferic la forme asimilabile de către plante. Tulpinile de *Rhizobium* pot fi **eficiente**, caz în care conferă o culoare roz nodozităților datorită leghemoglobinei, sau **ineficiente**. Capacitatea fixatoare de N_2 a sistemului *Rhizobium*/lucernă sau *Rhizobium*/lupin reprezintă între 350 și 600 kg azot/an/ha. Leguminoasele cultivate și cele din flora spontană introduc în sol 90×10^6 tone azot/an. Sistematica este controversată. Specia tip: *Rhizobium leguminosarum*. Au fost descrise mai multe specii considerate de unii cercetători doar ca biovar (biotip) ale acesteia: *R. trifolii*, *R. lupini*, *R. phaseoli*, *R. viceae*, *R. meliloti*, precum și unele specii descrise recent, ca: *Sinorhizobium*, *Mesorhizobium*, *Azorhizobium*, *Photorhizobium* ș.a.

Rhizobium radiobacter – nume nou pentru *Agrobacterium tumefaciens*.

Rhizopoda – superclasă de protozoare (subfilum SARCODINA) cu celule mobile prin LOBOPODE, FILOPODE sau RETICULOPODE (rizopode) sau prin CURENȚI CITOPLASMICI, fără producere de PSEUDOPODE evidente. Prezente în habitate acvatice dulci și marine și în sol. Include clasele: Lobosea, Acarpomyxea, Acrasea, Eumycetozoea, Plasmodiophorea, Filosea, Granuloreticulosea, Xenophyophorea.

Rhizopus – (micol.) gen de fungi (ordinul Mucorales, filum Zygomycetes) prezenți în sol, pe fructe, medii bogate în zahăr, cu MICELIU neseptat, ramificat, prezentând CURENȚI CITOPLASMICI foarte activi. Specia tip: *Rhizopus nigricans* (sin. *R. stolonifer*) ancorată de substrat prin intermediul rizoizilor ramificați (rol în absorbția hranei), formează un **stolon**, hifă de suprafață analoagă structurii de la plantele superioare care se extinde pe mediul de dezvoltare, dând naștere mai multor sporangiofori verticali (1-3 cm) la extremitatea cărora se formează sporangi globuloși, de culoare neagră din care la maturitate se eliberează sporangiospori (APLANOSPORI) ovoizi, neregulați, colțuroși sau sferici, colorați în gri-negru. Contaminant cu efecte negative al unor alimente (în special pâine), este utilizat pentru producerea de acid fumaric, pentru prepararea unor sosuri în țările asiatice (cu rol de a mări digestibilitatea unor alimente de origine vegetală) sau în unele etape de bioconversie a steroizilor în industria farmaceutică de

producere a cortizonului și produselor înrudite. *R. nigricans* efectuează biotransformarea progesteronului prin hidroxilare stereospecifică la un anumit situs al moleculei, cu formare de 11- α -hidroxi-progesteron, care prin reacții chimice este convertit la cortizon. Unele tulpini pot fi folosite pentru producția de acid lactic.

rho (simbol ρ , P) – a șaptesprezecea literă a alfabetului grec. Utilizată în biologie pentru denumirea unor proteine, factori etc.

Rhodobacter – gen de bacterii fototrofe (Proteobacteria; bacterii purpurii) cu celule ovoide (1,5 μ m diametru) sau bacilare, mobile (cu flageli polari) sau imobile, colorate în roșu-purpuriu sau brun. Fac fotosinteză anoxigenică. Membrane intracitoplasmice veziculare derivate din invaginări ale membranei plasmactice. Conțin bacterioclorofila *a* și carotenoizi din seria sferoidinelor. Fotoautotrofe în prezența sulfurilor ca donori de electroni și fotoheterotrofe în anaerobioză, în prezența compușilor organici și a unor surse de electroni. La intensități mari ale luminii conținutul în membrane interne și pigmenți este redus. La iluminări slabe membranele sunt numeroase și conținutul în pigmenți ridicat. Unele specii sunt chemoheterotrofe în aerobioză. Specia tip: *Rhodobacter capsulatus*. Alte specii: *R. adriaticus*, *R. sphaeroides*, *R. sulfidophilus*.

Rhodocyclus – gen de bacterii fototrofe cu celule fine bacilare (diametru 0,3-1,0 μ m), drepte sau curbate, mobile (cu flageli polari) sau imobile. Membrane fotosintetizante în forma unor mici invaginări ca un deget ale membranei citoplasmice. Conțin bacterioclorofilă *a* și carotenoizi. Fotoautotrofe în prezența hidrogenului molecular, fotoheterotrofe în anaerobioză cu diferite substanțe organice ca sursă de carbon și electroni. Specia tip: *Rhodocyclus purpureus*. Alte specii: *R. gelatinosus*, *R. tenuis*.

Rhodomicrobium – bacterie (Proteobacteria) fotoorganotrofă anaerobă sau CHEMOORGANOTROFĂ, microaerobă sau aerobă la întuneric, formată din celule ovalare sau piriforme (1,2 \times 2,8 μ m) ce conțin bacterioclorofila *a* și carotenoizi (β -caroteni și spiriloxantină) localizate în sisteme de membrane lamelare intracitoplasmice. În condiții normale (iluminare intensă, conținut scăzut de CO_2), bacteriile devenite prostecate dau naștere unui mugure la extremitatea liberă a prostecii care rămâne atașat de aceasta, formează o nouă prostecă și aceasta, la rândul său, înmugurește din nou ș.a.m.d. Prin repetarea acestui proces

se formează lungi filamente de celule legate prin prosteci care dau ramificații laterale. Fiecare celulă este separată de cele învecinate printr-un sept transversal ca un dop, format în filamentul care le reunește. Dacă iluminarea scade și concentrația CO_2 crește, la capătul filamentului se formează prin diviziune binară celule mobile peritrihe („roitoare”) care, după ce își pierd flagelii, devin prostecate. În condiții de înfometare, *Rhodomicrobium* formează exospori rezistenți la temperatură și uscăciune la extremitățile filamentelor. Specia tip: *R. vannielii*; %GC: 61-63.

Rhodophyta (alge roșii) – grup mare (încrângătură) de peste 5000 de alge, dintre care peste 95% sunt marine; unele prezente în sol sau în ape dulci, câteva parazite pe alte alge. Predominant multicelulare, câteva unicelulare (*Porphyridium* spp.). Tal multicelular filamentos, ramificat (lung de 5-50 cm) sau ca o panglică, atașat de roci cu ajutorul unui crampon uneori până la o adâncime de 200 m datorită capacității de a se dezvolta în condiții de iluminare redusă. Unele calcificate datorită depunerii de compuși ai calciului pe suprafață (*Covallina* spp., *Lithophyllum* spp.). Peretele celular conține celuloză, xilani și galactani și este frecvent gelificat la periferie. Celule uni- sau plurinucleate cu nuclei mici. Mare varietate cromatică: speciile marine sunt colorate în roșu-intens, iar cele de apă dulce în albastru-verde, galben sau verde. Tilacoide unice cu structura cea mai simplă. Conțin clorofila *a*, unele și clorofilă *d*; ficobilisomi cu ficoeritrină și ficocianină, mai multe xantofile și β -caroteni. Autotrofe. Stochează ca rezerve amidon floridean și floridazid. Reproducere sexuată cu ciclu de viață complex la cele mai multe specii. Importanță economică deosebită: sursă de agar (*Gelidium*, *Ceramium*, *Furcellaria*) și de vitamine, carrageenan („caraghen” = extract de „mușchi” irlandez din *Chondrus crispus* și *Gigartina* spp.), unele specii sunt comestibile (*Laren*, *Porphyra*, *Rodymenia*, *Palmaria*), sursă de principii active utilizate în fitoterapie și cosmetică etc., motive pentru care unele specii sunt cultivate intensiv în incinte marine în scop bioindustrial. Rhodophyta include două clase: Bangiophyceae (Protoflorideae) și Floridophyceae.

Rhodopila – gen de bacterii fototrofe sferice sau ovoide, mobile cu flagel polar. Sistem de membrane fotosintetizante interne de tip vezicular cu bacterioclorofilă *a* și pigmenți carotenoizi. Fotoheterotrofe în anaerobioză. Cresc la 30-35°C și pH 4,8-5,0. Izolate din

izvoare sulfuroase acide. Specia tip (și unica): *Rhodopila globiformis*.

Rhodopseudomonas – gen de bacterii purpurii (Alphaproteobacteria), nesulfuroase, fototrofe, bacilare (0,6-2,5 × 0,6-5,0 μm) mobile (cu flagel polar) sau imobile. Cresc polar, se divid asimetric („înmugurire”). Sistem de membrane fotosintetizante interne, lamelare, paralele cu membrana celulară. Conțin bacterioclorofilă *a* sau *b* și diferiți carotenoizi. Cresc fotoheterotrof pe mai mulți compuși organici ca sursă de carbon și electroni. Uneori fotoautotrofe, în medii cu tiosulfat sau sulfuri ca donori de electroni. Unele specii sunt chemotrofe la întuneric, în aerobioză sau microaerofile; %GC: 64-72. Specia tip: *Rhodopseudomonas palustris*. Alte specii: *R. viridis*, *R. gelatinosa*, *R. adriatica*, *R. sulfidophila*, *R. blastica*, *R. sulfoviridis*, *R. marina*, *R. rutila*.

Rhodospirillales – ordin de bacterii care fac fotosinteză anoxigenică. Conțin bacterioclorofilele *a* și *b* (ca principali pigmenți în fotosinteză) și carotenoizi. Aparatul fotosintetic este în întregime asociat cu membrana citoplasmică și cu invaginările ei, mai mult sau mai puțin profunde în funcție de bogăția în pigmenți (maximă în anaerobioză și iluminare slabă), formând structuri cu aspect variabil (lamelar, tubular, vezicular). Include bacterii cu morfologie diferită: coci, bacili, filamente, spiralată etc., mobile prin flageli sau prin alunecare. Multiplicare prin diviziune binară, dar și prin înmugurire la *Rhodopseudomonas* sau *Rhodomicrobium vannielii*. Este format din două familii: 1) Rhodospirillaceae (bacteriile nesulfuroase purpurii, numite înainte Athiorhodaceae) cu principalele genuri: *Rhodospirillum*, *Rhodopseudomonas* și *Rhodomicrobium*, și 2) Chromatiaceae (bacteriile sulfuroase purpurii numite anterior Thiorhodaceae) cu genurile: *Chromatium*, *Thiocystis*, *Thiosarcina*, *Thiospirillum*, *Ectothiorhodospira* ș.a.

Rhodosporidium – (micol.) gen de levuri (ordinul Sporidiales, filumul Basidiomycota) include un număr de specii descrise anterior în genurile asexuate polifiletice: *Torulopsis* și *CANDIDA*. Specia tip: *Rhodosporidium sphaerocarpum* prezintă celule colorate în roșu sau portocaliu uninucleate haploide care înmuguresc multilateral. Celulele compatibile aparținând unor tipuri de conjugare diferite (α și *a*) fuzionează în perechi pentru a forma un miceliu dicariotic, de la care se formează teliospori terminali sau intercalari în care are

loc cariogamia. Meioza are loc după germinarea teliosporilor și promiceliul devine septat. Se formează basidiospori și muguri care evoluează la forme de celule haploide. Metabolism strict respirator. Nu fermentează glucidele. Speciile *R. sphaerocarpum*, *R. dioboratum*, *R. graminis*, *R. toruloides* sunt prezente pe plante și resturi vegetale, sucuri, legume conservate prin murare, ape dulci și marine.

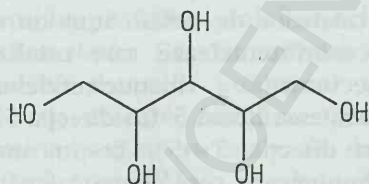
Rhodotorula – (micol.) gen de levuri imperfecte (familia Cryptococcaceae) cu celule sferoidale ovalare sau alungite, adesea capsulate, care înmuguresc multilateral; pot forma pseudomicelii și uneori micelii adevărate. Nu prezintă procese de sexualitate (levuri imperfecte). Culturile sunt colorate în roz, roșu sau galben-portocaliu datorită pigmentilor carotenoizi. Metabolism strict respirator. Nu fermentează glucoza; unele pot asimila NO_3^- . Conțin coenzimele Q9 și Q10. Speciile descrise *R. rubra*, *R. minuta*, *R. glutinis*, *R. aurantiaca* etc. au fost izolate de pe fructe, resturi vegetale, băuturi, legume conservate prin murare, ape dulci și marine.

rho factor – v. FACTORUL Q.

rho protein – v. FACTORUL Q.

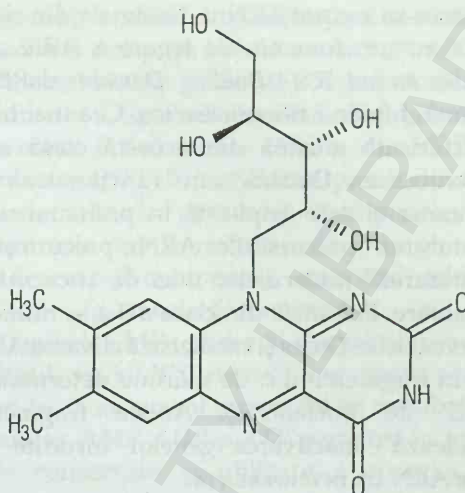
rhoptrii – organele osmiofile cu formă variabilă (frecvent alungite cu aspect de măciucă), prezente câte două sau mai multe/celulă, parte din complexul apical descris la Apicomplexa. Rol în adeziunea paraziților de celula-gazdă, în invazie și în stabilirea veziculei parazitofore. Secretă enzime care favorizează pătrunderea în celulele-gazdă.

ribitol (sin. adonitol) – pentitol optic inactiv format prin reducerea grupării $-\text{CHO}$ a D- sau L-ribozei, produs major al fotosintezei unor



alge verzi. Prezent în stare liberă în unele plante. Component al riboflavinei și al acidului ribitol-teichoic din structura peretelui celular al bacteriilor Gram-pozitive.

riboflavină (vitamină B_2 ; lactoflavină) – vitamină cu formula brută: $\text{C}_{17}\text{H}_{20}\text{N}_4\text{O}_6$, 6,7-dimetil-9-(1'-D-ribitol)-izooxazolină, hidrosolubilă, fotolabilă, termostabilă, prezentă în lapte și carne. Component al FLAVIN-MONONUCLEOTIDULUI (FMN) și al FLAVIN-DINUCLEOTIDULUI (FAD). Factor de creștere pentru numeroase



microorganisme (*Clostridium* spp., levuri etc.). Produsă comercial în culturi de *Eremothecium ashbyi*.

ribonucleaza I (RNaza I) – endoribonuclează (EC 3.1.27.5), izolată din pancreas bovin, care poate degrada cele mai multe molecule de ARN la oligonucleotide cu secvențe terminale uridin-3'-fosfat și citidin-3'-fosfat.

ribonucleaza II (RNaza II) – exoribonuclează (EC 3.1.13.1) prezentă la *ESCHERICHIA COLI* care îndepărtează moleculele de nucleozid 5'-fosfat de la extremitatea 3' a moleculelor de ARN, care nu au o structură secundară sau au doar una incompletă.

ribonucleaza III (RNaza III) – familie de endoribonucleaze cu 200 pînă la 2000 de aminoacizi, care au unul sau două domenii ribonucleazice caracteristice. Catalizează clivarea specifică a moleculelor de ARN d.c. în fragmente d.c. scurte, cu o structură caracteristică prezentând la capătul 5' câte o grupare fosfat și câte două nucleotide neîmperecheate la fiecare capăt 3'. RNaza III de la procariote (EC 3.1.26.3) este implicată în prelucrarea precursorilor ARN RIBOSOMAL, precum și în controlul traducerii ARN MESAGER. Membrii acestei familii, în funcție de domeniile prezente și de specificitatea de substrat, se împart în trei clase: 1, a 2-a și a 3-a. Clasa 1, cu cele mai mici și mai simple enzime, este foarte bine reprezentată la bacterii (de exemplu, rnc la *ESCHERICHIA COLI*), la BACTERIOFAGI și la unii FUNGI (de exemplu, Pac1p la *Saccharomyces pombe* și Rnt1p la *S. cerevisiae*). Membrii acestei clase, care funcționează ca homodimeri catalizează prelucrarea precursorilor ARNr (în cazul fungilor catalizează și prelucrarea precursorilor ARN MIC NUCLEAR și ai ARN MIC NUCLEOLAR). De asemenea, participă la reglarea traducerii mesajului genetic în proteine prin

acțiunea sa asupra ARNm. Enzimele din clasa a 2-a au un domeniu de legare a ARN d.c. (*double strand RNA-Binding Domain*: dsRBD) și două domenii ribonucleazice. Cea mai bine caracterizată enzimă din această clasă este RIBONUCLEAZA DROSHA care funcționează ca monomer și este implicată în prelucrarea și „maturarea” precursorilor ARNr, precum și în „maturarea” moleculelor mici de MICROARN reglatoare. Enzimele din clasa a 3-a se numesc RIBONUCLEAZE DICER și catalizează clivarea ARN d.c. în fragmente d.c. de mărime determinată (21-27 de nucleotide). Aceste fragmente „ghidează” inactivarea genelor înrudite de către ARN DE INTERFERENȚĂ.

ribonucleaza Dicer – cea mai complexă endoribonuclează din clasa a 3-a a familiei RIBONUCLEAZEI III; enzimele din clasa a 3-a sunt proteine monomerice foarte mari cu două domenii ribonucleazice, un domeniu de legare de ADN (*double stranded RNA-Binding Domain*: dsRBD), un domeniu PAZ (*Piwi Argonaute Zwile*) și încă două domenii cu funcții necunoscute; ribonucleaza Dicer de la *Giardia* are numai cele două domenii ribonucleazice și domeniul PAZ, fiind considerată „enzima minimală”, probabil structura de bază a tuturor ribonucleazelor Dicer. Clivează molecule de ARN d.c. și precursorii MICROARN (*pre-microRNA*) în fragmente scurte de ARN d.c. (21-27 de nucleotide) numite ARNsi (*small interfering RNA*). Fiecare fragment are la capetele 3' câte două nucleotide neîmperecheate. Ribonucleaza Dicer de la om generează fragmente de ARN d.c. de 21-23 nucleotide.

ribonucleaza Drosha (în Ebraică și Idiș *Drosha* = predică) – cel mai important membru din clasa a 2-a a familiei RIBONUCLEAZEI III. Deși structura sa nu este determinată, investigațiile biochimice indică o structură monomerică cu un domeniu de legare a ARN d.c. (*double strand RNA-Binding Domain*: dsRBD) și două domenii ribonucleazice; cele două domenii ribonucleazice formează o structură de „dimer” intern, la fel ca la RIBONUCLEAZA DICER. Catalizează prelucrarea și „maturarea” precursorilor ARNr, precum și „maturarea” moleculelor mici de MICROARN reglatoare. La om, specificitatea recunoașterii substratului este mediata de o proteină care recunoaște joncțiunile ARN d.c./ARN m.c. și este numită *DiGeorge syndrome critical region gene8* (DGCR-8); la *Caenorhabditis elegans* ortologul lui DGCR-8 se numește Pasha (*Partner of Drosha*). Complexul Drosha/Pasha a fost numit

și „microprocesor” tocmai pentru a sublinia implicarea în prelucrarea ARNm.

ribonucleaza H (abrev. RNază H) – enzimă (EC 3.1.26.4) care clivează specific o catenă de ARN prezentă într-un hibrid ARN-ADN (îndepărtează ARN de la fragmentele Okazaki). Este inactivă pe ARN monocatenar liber sau ARN d.c. Poate fi izolată de la *ESCHERICHIA COLI*. Asociată cu transcriptaza inversă în produsul poliproteic codificat de gena *pol* la RETROVIRUSURI (inclusiv la HIV).

ribonucleaza P (abrev. RNază P) – complex ribonucleoproteic cu activitate de endonuclează (EC 3.1.26.5) datorită ARN catalitic (ribozimă) descris de Guerrier-Takada și colab. (1983) la *ESCHERICHIA COLI*. Prezent la numeroase organisme inferioare și superioare la care clivează precursorii moleculelor de ARNt pentru a produce secvențele 5'-terminale corecte ale ARNt matur. La *E. coli*, activitatea sa catalitică este mediata de un component ARN lung de 375 nucleotide (ARN M1). Conține de cinci ori mai mult ARN (ARN M1) decât proteine (proteina C5). Componentul ARN liber clivează precursorii ARNt la situsul corect specific (are activitate catalitică) în timp ce proteina liberă este inactivă.

ribonucleaza T1 – endoribonuclează (EC 3.1.27.3) clivează specific ARN la nivelul moleculelor de guanozină (Gp↓N). Producții finali ai digestiei sunt guanozin 3'-fosfați și oligonucleotide cu guanozin 3'-fosfat terminal. Produsul comercial obținut din culturi de *Aspergillus niger* și *A. oryzae* este utilizat în analiza ARN.

ribonucleaze (abrev. RNaze) – grup de enzime de natură proteică (excepție RNaza P cu activitate de ribozimă) care clivează legăturile fosfodiester (fosfodiesteraze) din structura catenelor de ARN. Sunt de două tipuri: 1) **exoribonucleaze** care catalizează clivarea secvențială a ribonucleotidelor fie de la extremitatea liberă 5' (în direcția 5'→3') sau 3' (în direcția 3'→5'), fie în ambele; 2) **endoribonucleaze** care clivează legăturile fosfodiester intracatenare la situs specific sau, în unele cazuri, aleatoriu la nivelul fiecărei legături. Au fost descrise mai multe tipuri de RNaze: RNaza pancreatică (ribonucleaza A sau ribonucleaza I; EC 3.1.27.5) cu 124 de aminoacizi (13,68 kDa) are un rol esențial în digestie, hidrolizând legăturile fosfodiester intracatenare (endonuclează). Alte RNaze sunt active la nivel celular, modificând moleculele de ARNr și ARNt după transcriere. RNazele au rol în unele procese de reglare și în îndepărtarea moleculelor ieșite din uz.

ribonucleoproteină (RNP) – complexe de ARN și proteine implicate într-o gamă largă de procese celulare. În celulele eucariote, atât ARN premesager transcris primar (hnRNA) cât și cel citoplasmatic (ARNm) există sub formă de complexe cu anumite seturi specifice de proteine. Prelucrarea ARNm este efectuată de ribonucleoproteina mică nucleară (*small nuclear RiboNucleoProtein: snRNP*); v. *SPLICEOSOME*.

ribonucleoproteine mici citoplasmice (E. *small cytoplasmic RiboNucleoProteins: scRNPs*; colocvial *scyrps*) – complex de proteine mici, particulate, asociate cu molecule de ARN mic celular. Funcție necunoscută. Cercetătorii americani utilizează pentru a desemna scRNPs termenul colocvial *scyrps*.

ribonucleoproteine mici nucleare (E. *small nuclear RiboNucleoProteins: snRNPs*) – complexe particulate de proteine asociate cu molecule de ARN mic nuclear (snRNA) având rol în procesul de maturare al moleculelor de pre-ARNm prin îndepărtarea intronilor (*splicing*). Sunt denumite după natura snRNA pe care îl conțin, de exemplu, RNP U1/U2 conține moleculele de snRNA U1 și U2. Fiecare moleculă de ribonucleoproteină este asociată cu 1-2 molecule de ARN de tip special. Cinci molecule de RNP se asamblează pe pre-ARNm la nivelul unui intron pentru a forma complexul *SPLICEOSOME*. Inițial, se leagă snRNA U1 printr-o secvență ce formează perechi de baze cu situsul 5' al intronului, apoi succesiv snRNA U2, U4/U6 și U5, formând împreună cu alte proteine adiționale un complex *spliceosome*, mare cât un ribosom, ce conține cinci molecule de ARN și peste 50 de proteine, implicat în prelucrarea și maturarea ARNm; v. ARN MIC NUCLEAR; *SPLICEOSOME*.

ribonucleoproteine mici nucleolare (E. *small nucleolar RiboNucleoProteins: snoRNPs*; colocvial *snorps*) – termenul definește o serie de diferite complexe particulate de proteine asociate cu molecule de ARN mic nucleolar (snoRNA), prezente în nucleolul celulelor eucariote, cu rol în procesul de maturare al pre-ARNr. O clasă de molecule de *snoRNP* ghidează poziționarea enzimei metil-transferaza la nivelul situsurilor de metilare ale grupărilor 2'-hidroxil ale ribozelor din structura pre-ARNr, iar altă clasă pe cele de localizare a enzimei care convertește uridina la pseudouridină; v. ARN MIC NUCLEOLAR.

ribonucleotid – unități monomere de structură ale acidului ribonucleic (ARN), cu caracter de esteri fosforici ai nucleozidelor, în care acidul orto-fosforic este esterificat cu o grupare OH

liberă a β -D-ribozei în pozițiile 2', 3' sau 5'. Conțin deci trei compuși: o bază azotată (A, G, C sau U), o pentoză (β -D-riboza) și acid fosforic, unite prin două tipuri de legături: N- β -glicozidică și ester. Pot fi mono- (XMP), di- (XDP) sau trifosfați (XTP) în care X corespunde diferitelor nucleozide. În particular, 5'-ribonucleotidele sunt cele mai importante, de exemplu: AMP (adenozin-5'-monofosfat sau acid adenilic); GMP (guanozin-5'-monofosfat sau acid guanilic); CMP (citidin-5'-monofosfat sau acid citidilic) și UMP (uridin-5'-monofosfat sau acid uridilic); au un rol important în metabolismul celular. AMP, ADP și ATP participă în procese de conservare și utilizare a energiei. ATP este considerat ca reprezentând „moneda energetică universală” a sistemelor biologice. În plus, acționează ca donator sau acceptor de grupări fosfat în diferite reacții metabolice. AMPc (ribonucleotidul 3',5'-AMP ciclic), în care acidul fosforic este esterificat cu ambele grupări -OH din pozițiile 3' și 5' ale aceleiași molecule de pentoză ce formează o legătură fosfodiester internă (3'→5'), are proprietăți de reglare metabolică (acționează ca al doilea mesager sau mesager secundar).

ribonucleotid-reductază – enzimă care catalizează reducerea ribonucleotidelor la dezoxiribonucleotide în cursul sintezei acestora.

ribonucleozid – tip de nucleozid (N-glicozid) care conține o bază azotată purinică sau pirimidinică legată β -glicozidic de C1' al β -D-ribozei și N9 al purinei sau N1 al pirimidinei (pentru a evita confuziile decurgând din sistemul de numerotare al bazelor și cel al ozelor, atomii de carbon ai ribozei și dezoxiribozei sunt notați cu numere prime (1'-5')). Denumirile comune sunt: adenzină, guanozină, citidină, uridină și pseudouridină (din structura ARNt, în care legătura riboză-uracil este de tip C-C).

Riborgis eigensis (derivat de la *ribo* + *eigen*, după numele cercetătorului M. Eigen cu multe contribuții în problema evoluției primelor forme de viață) – „organism” mitic „creat” de Penny și colab. (1998), considerat ca ultim reprezentant al proceselor evolutive înainte de sinteza proteinelor codificate genetic. Descrie ca având mai multe asemănări cu eucariotele decât cu procariotele. Are un cromosom linear, mai ușor de replicat decât cel circular bacterian, și un sistem nesofisticat de replicare, precum și o biochimie bazată pe ARN.

Ribosomal Database Project (RDP) – termenul se referă la o acțiune care a permis crearea unei colecții de date (peste 100000) privind secvența

moleculelor de ARNr. Utilizabilă pentru studii comparative, poate fi accesată la adresa: <http://rdp.cme.msn.edu/htonl/>. Are la bază studiile lui Carl Woese, începând din anii '70.

ribosomi – particule ribonucleoproteice intracitoplasmice, libere sau legate de membrane (diametru 25-30 nm), prezente la toate celulele, caracterizate după constanta de sedimentare (exprimată în unități Svedberg) și prin capacitatea de a participa *in vitro* la sinteza proteinelor. La procariote, în faza de creștere activă, sunt prezente între 30000 și 100000 de particule 70S/celulă, cu tendința de a se disocia în subunități 30S și 50S (fig. R14). Mărimea și stabilitatea sunt în funcție de concentrațiile Mg^{2+} și K^+ . La *ESCHERICHIA COLI* subunitatea mică 30S conține ARNr 16S și 21 de proteine diferite notate S_1-S_{21} ($S = small = mic$). Ea mediază interacțiunea dintre codonii din ARNm și anticodonii din ARNt, de care depinde fidelitatea traducerii informației genetice. Subunitatea mare 50S conține două tipuri de ARNr (23S și 5S) și 34 de proteine notate L_1-L_{34} ($L = large = mare$). Subunitatea 50S include componenți ce catalizează formarea legăturii peptidice (peptidil-transferaza), situsul pentru legarea proteinei G (GTP-binding protein), precum și factorii care asistă fazele de inițiere, creștere și terminare ale sintezei proteinelor. Interacțiunile exacte dintre proteinele ribosomale și ARNr controlează procesul de asamblare a ribosomilor în care acestea ocupă poziții bine definite. În ansamblu, subunitatea 50S are o formă asemănătoare unui fotoliu, în timp ce subunitatea 30S are în mare o formă de halteră asimetrică, rezemată pe brațele fotoliului. Între cele două subunități (scobitura „fotoliului” și „gâtul” halterei) rămâne un canal lung și îngust prin care trece ARNm. Constituenții ribosomalii sunt capabili de autoasamblare reconstituind un ribosom capabil de funcționare normală. Ribosomii celulelor eucariote sunt de tipul 80S, formați dintr-o subunitate mică 40S și una mare 60S și conțin patru tipuri diferite de ARNr: 18S (în subunitatea mică) și 5S, 5,8S și 28S (în subunitatea mare). Subunitatea mică conține 33 de proteine S, iar cea mare 50 de proteine L. Unele proteine sunt asociate strâns în structura ribosomilor, altele mai puțin. În plus, unele sunt asociate cu o singură subunitate, altele cu ambele. Există, de asemenea, proteine absolut esențiale pentru funcția ribosomală care interacționează cu ribosomii în diferite faze ale traducerii, dar care nu sunt proteine ribosomale *per se*. Ribosomii sunt structuri foarte dinamice

ai căror componenți se asociază și se disociază alternativ, interacționând cu multe alte proteine din celulă. Ei sunt „fabricile” de proteine ale celulei, proces complex controlat genetic în care proteinele ribosomale au ca funcție principală stabilizarea structurii tridimensionale a ARNr și poziționarea corespunzătoare a diferitelor secvențe-cheie ale acestuia. ARN ribosomal are un rol major catalitic pe toată durata procesului de traducere a informației genetice la proteine: 1) ARNr 16S participă în asocierea subunităților ribosomale și în inițierea traducerii: secvența Shine-Dalgarno implicată în legarea ARNm de ribosom, prezentă la extremitatea 5' a ARNm, este complementară față de o secvență de la capătul 3' al ARNr 16S. Legarea lor și formarea unui complex ARNm/ribosom asigură cadrul corect (*reading frame*) de citire a informației genetice; 2) rol în poziționarea ARNt în situsurile ribosomale A (Acceptor sau Aminoacil) și P (Peptidil); 3) ARNt care recunoaște codonii corecți și formează perechi de baze codon/anticodon este legat de ribosomi prin interacțiune cu ARNr 16S, iar extremitatea acceptor a ARNt formează perechi de baze cu anumite secvențe din ARNr 23S; 4) formarea legăturilor peptidice este catalizată de ARNr la nivelul subunității ribosomale 50S („reacția peptidil-transferazei”) prin activitatea ARNr 23S; 5) ARNr 23S are rol în procesul de translocare a polipeptidului în curs de formare și de interacțiune cu diferiți factori de elongare (creștere) a acestuia; 6) ARNr 16S este implicat, în final, în procesele

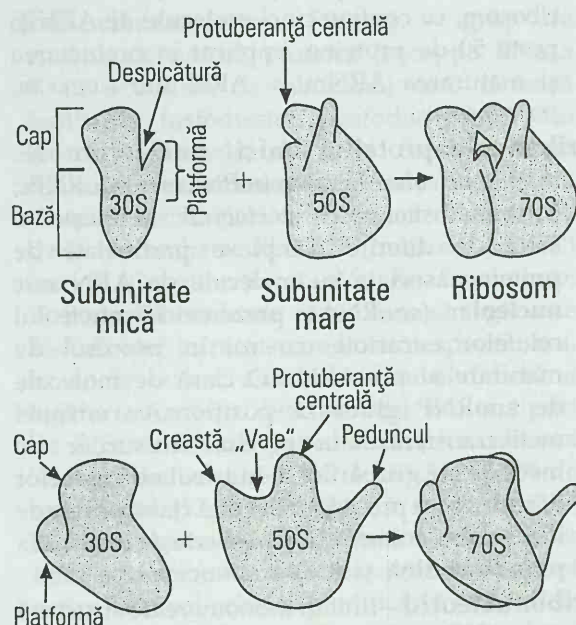


Fig. R14. Reprezentare schematică a subunităților ribosomale (30S și 50S) și a ribosomului (70S) de la procariote.

catalitice ce determină terminarea sintezei polipeptidului prin interacțiune cu ARNm și cu „proteinele de eliberare” sau „factorii de eliberare” (*releasing factors*) a acestuia de pe ribosomi, ceea ce demonstrează că pe lângă rolul structural, ARNr are în procesul de sinteză a proteinelor un rol major catalitic. **Ribosomii organitelor** sunt de tip procariot, cu unele variații ale constantelor de sedimentare: 70S pentru cloroplaste, iar pentru mitocondrii: 78S la plante, 73S la fungi și 60S la mamifere. Organizarea lor, dimensiunile și faptul că la nivelul lor traducerea este inițiată de N-FORMILMETIONINĂ reprezintă argumente în sprijinul originii lor endosimbiotice.

riboswitch (E. *ribo* + *switch* = a schimba direcția, a comuta) – formă specială de ARNm care conține în amonte de regiunea codificatoare o secvență ce poate lega o moleculă mică specifică aproape de extremitatea 5', care îi modifică structura secundară și îl face imposibil de tradus. Reprezintă un mecanism de reglare bazat pe ARN, descris în mai multe căi enzimatice ce duc la sinteza unor aminoacizi, baze purinice (adenină și guanină) sau vitamine (B_{12} , tiamină, riboflavină). Molecula ce se leagă de un anumit *riboswitch* este metabolitul specific pe care regiunea de legare îl codifică. Spre exemplu, tiamina se leagă la nivelul secvenței din *riboswitch* care codifică enzima implicată în sinteza tiaminei, determină o modificare conformațională a ARNm și formarea unei regiuni *stem-and-loop* care împiedică traducerea ARNm. Practic, moleculele *riboswitch* pot prezenta două tipuri de structuri: 1) în absența metabolitului se comportă ca un ARNm normal, secvența Shine-Dalgarno de pe ARNm se poate lega de ribosom, inițind traducerea informației; 2) când metabolitul (tiamina) este prezent în mediu, în exces, se leagă de *riboswitch* și blochează traducerea. Acest tip de reglare a fost descris la bacterii, fungi și plante. Probabil că a funcționat la scară mare în trecut, în „lumea ARN”, când a reprezentat un mecanism de reglare ce a controlat alte molecule de ARN. În prezent, ar fi un mecanism vestigial primitiv într-o lume controlată mai ales de proteine.

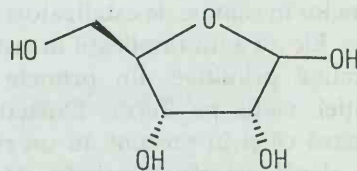
ribotip (E. *ribotype*) – termen propus să desemneze tipul de ARN prezent într-un organism (prin analogie cu genotip, fenotip ș.a.). În cazul bacteriilor se referă la ARN ribosomal 16S.

ribotipizare (E. *ribotyping*) – formă particulară de RFLP pentru identificarea și evidențierea genelor pentru ARNr 16S, 23S și 5S: **operonul *rrn***

(*rRNA-encoding operon*). Operonul *rrn* include și secvențele intergenice (*Intergenic Spacer Region*: ISR) care pot varia în lungime la diferite specii sau chiar tulpini ale aceleiași specii. Majoritatea bacteriilor conțin mai multe copii ale operonului *rrn*, cu excepția *Mycobacterium tuberculosis* și *Tropheryma whipplei* (agentul patogen al sindromului de malabsorbție cunoscut sub numele de lipodistrofia intestinală sau maladia Whipple). O tulpină definită prin această tehnică se numește RIBOTIP. Tehnica s-a dovedit foarte utilă pentru monitorizarea pe termen scurt a diferitelor tulpini de *Legionella pneumophila* serogrup 1 (altfel identice prin serotipizarea de rutină), de *Vibrio parahaemolyticus* și de *Pseudomonas syringae*. O alternativă la ribotipizare este **ribotipizarea PCR**, care constă în amplificarea specifică a unei anumite secvențe din operonul *rrn*, de obicei ISR dintre genele pentru 16S și 23S. Această tehnică s-a folosit pentru tipizarea tulpinilor de *Burkholderia* și *Clostridium difficile*, dar și pentru evidențierea unor specii de *Rhizobium*.

ribovirus (virus ARN) – 1. grup de virusuri cu genom ARN; 2. grup major de virusuri animale care include familiile: ARENAVIRIDAE, BUNYAVIRIDAE, CORONAVIRIDAE, FLAVIVIRIDAE, ORTHOMYXOVIRIDAE, PARAMYXOVIRIDAE, PICORNAVIRIDAE, REOVIRIDAE, RETROVIRIDAE, RHABDOVIRIDAE și TOGAVIRIDAE.

riboză (denumire derivată de la Rockefeller Institute of Biochemistry unde a fost descoperită + oză = „zahăr”) – monozaharid, aldopentoză ($C_5H_{10}O_5$; simbol Rib) cu rol important în structura celulelor vii și în metabolism:



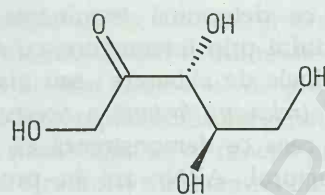
compenți ai unor coenzime, ai vitaminei B_{12} , ai ribozofosfaților și ai diferitelor glicozide. Derivații fosforilați ai ribozei și 2'-dezoxiribozei sunt compenți ai ribo- și respectiv dezoxiribonucleotidelor și ai ARN și ADN. Rol major în unele căi metabolice.

ribozimă (sin. ARN catalitic; E. *ribozyme*) – specie de ARN cu activitate catalitică, prezentă la bacterii și mai ales la eucariote (inclusiv în mitocondrii și cloroplaste). Descrisă inițial de Cech și colab. (1981) la protozoarul *Tetrahymena thermophila* la care ARNr precursor conține un

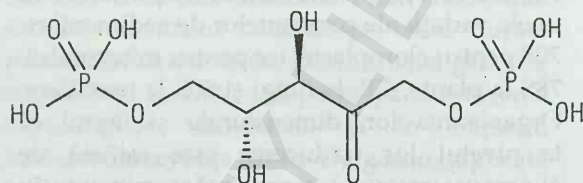
intron de 413 nucleotide, după autoexcizarea sa (fără intervenția unei enzime) urmează reunirea („înnădirea”) exonilor adiacenți. Intronul însuși funcționează ca un catalizator în absența proteinelor (*self-splicing introns*). El acționează ca enzimele proteice prin faptul că are un situs activ care se leagă de un substrat și catalizează formarea unui produs. Această activitate a ribozimei este condiționată, ca și în cazul enzimelor, de plierea într-o anumită structură terțiară complexă (precondiție a funcției catalitice a ARN), care ar lua o formă globulară compactă în care se formează un situs activ de legare de substrat. Fenomenul a fost descris de Guerrier-Takada și colab. (1983) și la *ESCHERICHIA COLI*, la care transformarea precursorului ARNt în forma activă este asigurată de ribonucleoproteina P, care are un component proteic și o moleculă de ARN. Ea clivează precursorii, producând secvențele terminale corecte ale ARNt matur. Componentul activ și în stare liberă al ribonucleoproteinei P este ARN (ARN M1), în timp ce proteina în stare liberă este inactivă. Existența ribozimelor demonstrează prezența unor mecanisme diferite de cele biochimice „tradiționale”, prin care legăturile macromoleculelor biologice sunt făcute și desfăcute numai prin intervenția enzimelor. Activitatea ribozimelor care fac excizia intronilor și reunirea exonilor fără participarea enzimelor și fără consum de energie este în realitate un **proces cvasicatalitic** deoarece, spre deosebire de enzime, ele sunt modificate la sfârșitul reacției și nu mai pot cataliza o reacție similară. Ribozimele ar fi vestigii ale unor forme mai simple de viață bazată pe ARN, „viața ARN”, care a precedat era proteinelor în calitate de catalizatori majori ai celulelor. Ele au avut implicații în sistemele autoreplicative primitive din primele etape ale evoluției vieții pe Terra. Existența lor demonstrează că și în prezent au un rol mai important decât cel structural. Există două clase de introni care funcționează ca **RIBOZIME** pentru a cataliza propria lor îndepărtare: clasa intronilor de tip I și de tip II; v. ARNr, ARNt.

ribuloză – cetopentoza (pentuloză; $C_5H_{11}O_5$) implicată în fixarea CO_2 în fotosinteză ca un component al ribulozo-bisfosfatului. Derivații săi fosforilați au rol important în diferite căi metabolice (ciclul Calvin, calea hexozomonofosfatului, metabolismul pentozei etc.).

ribulozo-1,5-bisfosfat (RuBP; anterior numit ribulozo-difosfat) – metabolit cheie în ciclul Calvin, fiind substratul asupra



Ribuloză



Ribulozo-1,5-bisfosfat

căruia acționează enzima RuBisCO (ribulozo-1,5-bisfosfat-carboxilaza), pentru fixarea inițială a CO_2 în cursul fotosintezei. Este obținut prin fosforilarea de către ATP a ribulozo-5-fosfatului catalizată de fosforibulo-kinază (EC 2.7.1.19).

ribulozo-1,5-bisfosfat-carboxilaza (acron. RuBisCO sau Rubisco) – enzimă (D-ribulozo-1,5-bisfosfat-carboxilaza/oxigenaza; EC 4.1.1.39), prezentă la bacteriile purpurii, cianobacterii, unele bacterii chemolitotrofe, microorganisme arheane halofile și hipertermofile, alge și plante verzi. Enzimă esențială multisubunitară (515-570 kDa) a ciclului Calvin, reprezintă 50% din proteinele cloroplastelor, fiind cea mai abundentă enzimă existentă pe Pământ (40 milioane tone; Berkaloff, 1981). Cea de la bacteria *Alcaligenes eutrophus* este formată din 16 subunități (opt mari și opt mici), aranjate după o simetrie 4:2:2 și este vizibilă la microscopul electronic ca o structură ($13 \times 13 \times 10,5$ nm) în care subunitățile sunt dispuse în patru straturi suprapuse (fig. R15). A fost obținută în stare cristalizată. Enzimele izolate de la *Rhodospirillum rubrum* și *Thiobacillus intermedius* sunt alcătuite numai din două subunități mari și, respectiv, opt subunități mici. Cele de la plante (550 kDa) conțin opt subunități mari, care poartă situsul activ și sunt codificate de gene din cloroplaste, și opt subunități mici, având probabil rol de reglare (codificate de genomul nuclear). RuBisCO are un rol esențial, în cursul fotosintezei, în fixarea CO_2 și conversia acestuia la hexoze (ciclul Calvin) și în final la zaharoză, amidon și alte molecule organice. Ea catalizează carboxilarea ribulozo-1,5-bisfosfatului la acid 3-fosfoglicerice, utilizând energia derivată din hidroliza ATP și NADPH ca agent reducător. Acesta este fosforilat și redus la un intermediar-cheie, aldehida 3-fosfoglicerice, punct de plecare

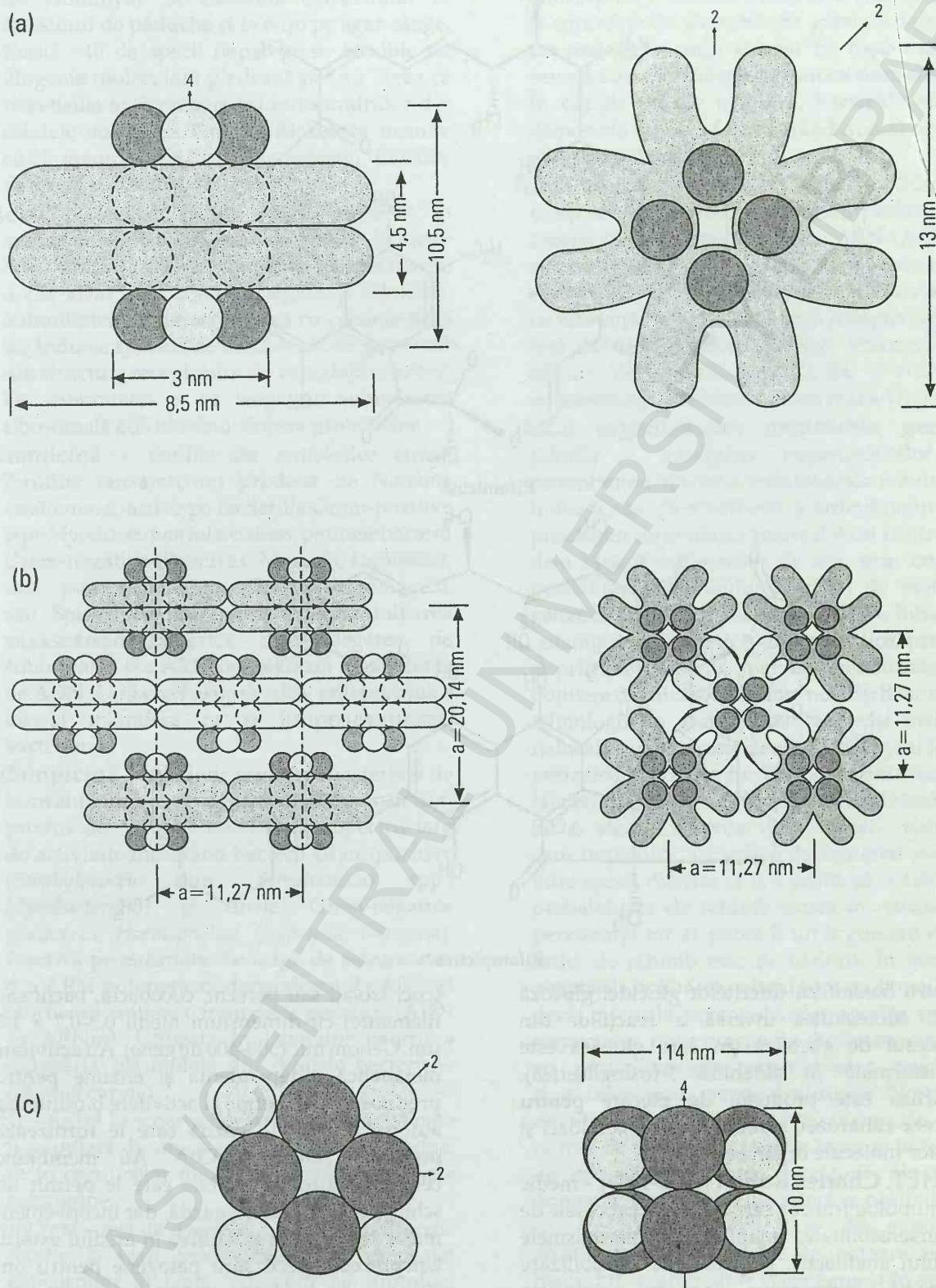
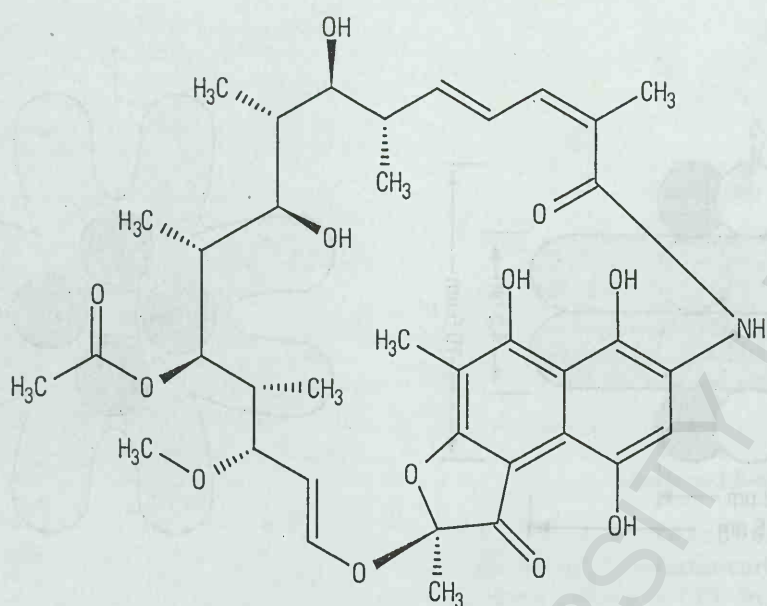
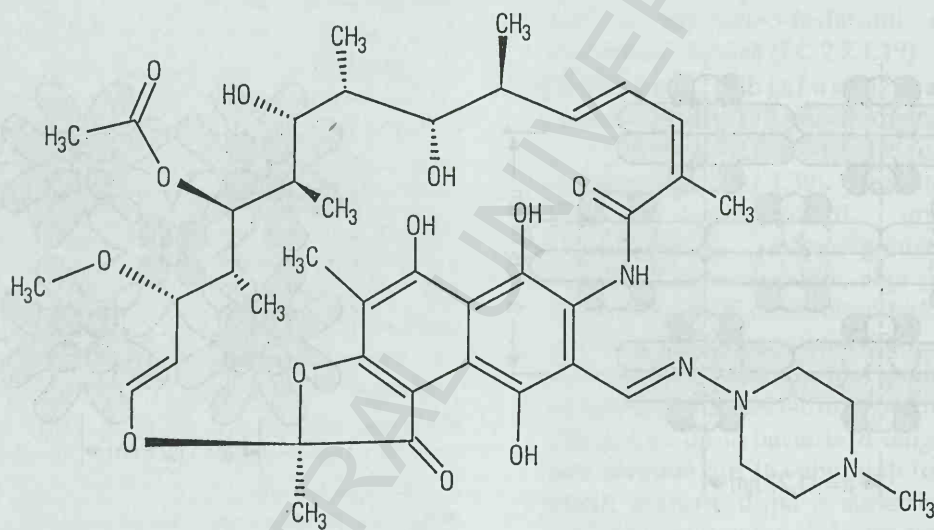


Fig. R15. Ribulozo-1,5-bisfosfat-carboxilaza/oxigenaza (RuBisCO). (a) Model de structură a RuBisCO de la *Alcaligenes eutrophus*, care evidențiază aranjarea subunităților, simetria și dimensiunile moleculei; enzima cristalizată are simetria 4:2:2. (b) Gruparea moleculelor într-o unitate cristalină. (c) Structura RuBisCO de la eucariote. Enzima are opt subunități mari, codificate de genomul cloroplastelor, și opt subunități mici, codificate de genomul nuclear, dispuse în două straturi. Schemele din (a) și (c) prezintă axele de simetrie de tip 2 și de tip 4 ale complexului enzimatic.



Rifamicină



Rifampicină

pentru biosinteza diferitelor glucide: glucoză prin succesiunea inversă a reacțiilor din procesul de glicoliză (în care glucoza este transformată în aldehydă 3-fosfoglicerică). Glucoza este produsul de plecare pentru sinteza zaharozei, a amidonului, a celulozei și a altor molecule organice.

RICHET, Charles Robert (1850-1935) – medic și imunolog francez care a studiat procesele de hipersensibilitate, anafilaxia și mecanismele șocului anafilactic, procesele de sensibilizare cutanată consecutive ingerării anumitor substanțe. Laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1913).

Rickettsia – gen de bacterii Gram-negative (Alphaproteobacteria), cele mai multe parazite obligatoriu intracelulare, patogene pentru om și animale. Pleomorfism foarte accentuat

(coci izolați sau perechi, cocobacili, bacili sau filamente) cu dimensiuni medii $0,3-0,7 \times 1-2 \mu\text{m}$. Genom mic (300-400 de gene). Au activitate metabolică independentă și enzime pentru producerea de energie și activitate biosintetică autonomă față de gazdă care le furnizează nutrienți, NAD^+ și CoA. Au membrane celulare foarte permeabile care le permit un schimb ușor cu celula-gazdă, dar inconvenient major pentru supraviețuirea în mediul extern. Unsprezece specii sunt patogene pentru om și/sau animale, la care sunt transmise prin artropode (păduche, purice, căpușe, acarieni): *Rickettsia prowazekii* (tifosul exantematic), *R. mooserii* (*R. typhi*) (tifosul murin), *R. rickettsii* (febra pătată a Munților Stâncoși), *R. conorii* (febra butonoasă), *Coxiella burnetii* (febra Q), *Rochalimea quintana* (febra de tranșee sau febra

de Wolhinya). Se dezvoltă extracelular în intestinul de păduche și *in vitro* pe agar-sânge. Există ~40 de specii nepatogene. Studiile de filogenie moleculară pledează pentru ideea că rickettsiile ar fi precursorii mitocondriilor din celulele eucariote. Grupul *Rickettsia* include cinci genuri: *Rickettsia*, *Rochalimea*, *Coxiella*, *Ehrlichia* și *Wolbachia*.

ricină – lectină foarte toxică prezentă în semințele de ricin (*Ricinus communis*; E. *castor bean*), formată din două subunități: una toxică, α (32 kDa), și a doua de legare, β (34 kDa). Subunitatea β interacționează cu celulele-țintă legându-se specific de moleculele de galactoză din structura receptorilor de suprafață celulară, iar subunitatea α se leagă de subunitatea ribosomală 60S blocând sinteza proteinelor.

rifamicină – familie de antibiotice strâns înrudite (ansamicine) produse de *Nocardia mediterranei*, active pe bacteriile Gram-pozitive și pe *Mycobacterium tuberculosis*, pe unele bacterii Gram-negative (*BRUCELLA*, *Neisseria*, *Legionella*), mai puțin active pe ENTEROBACTERIACEAE sau Spirochaetales. Inhibă specific inițierea TRANSCRIERII GENETICE după legarea de subunitatea β a ARN polimerazei dependente de ADN. Fără efect asupra ARN polimerazelor de la mamifere ca și asupra primazei bacteriene.

rifampicină – antibiotic semisintetic derivat de la un antibiotic natural macrociclic (RIFAMICINA) produs de *Nocardia mediterranei*. Spectru larg de activitate incluzând bacterii Gram-pozitive (*Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Mycobacterium*) și unele Gram-negative (*BRUCELLA*, *Haemophilus*, *Legionella*, *Neisseria*). Inactivă pe eucariote. Se leagă de subunitatea β a ARN polimerazei dependente de ADN și blochează inițierea transcrierii genetice (ADN \rightarrow ARNm). Utilizată în laborator pentru a îndepărta plasmidele din celulele bacteriene (*plasmid curing*).

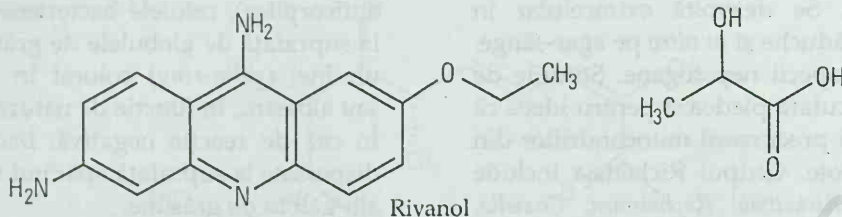
rift – fisură în scoarța terestră sau în roci. Poate fi populată de unele microorganisme marine; ca în cazul celor din jurul izvoarelor termale submarine.

ring test – test de decelare a infecției cu *Brucella abortus* la vacă, prin evidențierea prezenței anticorpilor în lapte, adsorbiți pe suprafața globulelor de grăsime. În acest scop, proba de lapte crud (1,0 ml) este introdusă într-un tub de aglutinare la care se adaugă o suspensie de celule de *Brucella abortus* colorate cu trifenil-tetrazoliu sau hematoxilină. După amestec, pentru omogenizare, tubul este lăsat în repaus. În caz de reacție pozitivă (prezența

anticorpilor), celulele bacteriene sunt ridicate la suprafața de globulele de grăsime formând un inel (*germ-ring*) colorat în roșu-violaceu sau albastru, în funcție de natura colorantului. În caz de reacție negativă, bacteriile rămân dispersate la suprafața apărând numai un inel alb-gălbui de grăsime.

RISC (acron. de la *RNA-Inducing Silencing Complex*) – complex mare, multiproteic care asociat cu o moleculă mică de ARN (ARNsi - *SHORT INTERFERING*) mediază degradarea sau represează traducerea unei molecule de ARNm cu secvență, în general, riguros complementară față de ARN DE INTERFERENȚĂ. Procesul este realizat de RIBONUCLEAZA DICER; v. ARN DE INTERFERENȚĂ; ARNsi; RIBONUCLEAZA DICER.

riscul organismelor modificate genetic (OMG) – înmulțirea experimentelor de recombinare *in vitro* și a produselor rezultate a indus teama de modificare a ordinii naturale a proceselor de evoluție, foarte delicat controlate de-a lungul milioanelor de ani, prin crearea posibilității schimbului artificial de material genetic între organisme foarte diferite, între cele „manipulate” genetic și cele sălbatice, precum și prin crearea unor metode „nenaturale” de obținere de microorganisme noi. Partizanii noii tehnologii au argumentat că însăși evoluția naturală a creat o serie de agenți patogeni foarte periculoși (care produc ciuma, variola, holera, iar mai recent febra de Lhasa, virusul Marburg, SIDA etc.). Existența unor bariere naturale care împiedică schimbul de material genetic între specii diferite ar fi o probă că o astfel de probabilitate de schimb există în natură, iar persistența lor ar putea fi un argument că un astfel de schimb este de nedorit. În general, avantajele noilor tehnologii sunt mult mai mari decât riscurile potențiale, dar acestea impun respectarea unor norme de securitate corelate cu particularitățile organismelor reactante și a celor nou create. Institutele Naționale de Sănătate (NIH, SUA) au formulat niște norme de protecție („bariere fizice și biologice de securitate”) pentru lucrătorii din acest domeniu. Riscul OMG se referă la posibilitatea ca, în condiții particulare de expunere, acestea ar produce efecte dăunătoare asupra mediului, asupra altor organisme și în special asupra omului. Decurgând din aceasta au fost elaborate norme naționale și internaționale de evaluare științifică a riscurilor în comparație cu organismele nemodificate, cu influențe asupra agriculturii, silviculturii și horticulturii, sănătății etc., precum și asupra problemelor de ordin socio-economic. Unele practici sunt



supuse unor restricții majore (interdicții), altele acceptate sub o monitorizare riguroasă, dar și unele liber-admise, cel puțin în unele țări. Între efectele negative potențiale sunt citate: răspândirea unor gene de rezistență la erbicide și la insecte dăunătoare transmise de la plantele de cultură la plantele sălbatice cu apariția unor „superburuieni” necontrolabile, moartea unor insecte polenizatoare, apariția de plante cu caracter invaziv, crearea de dezechilibre ecologice, afectarea gravă a anumitor specii, toxicitatea ridicată, alergenicitatea dar și aspecte mai grave ca apariția de patogeni noi, de arme biologice (bioterrorism) și chiar scenarii vizând manipularea deliberată a unor gene umane pentru a induce modificări de comportament. Aceste temeri au generat conceptul de **biosecuritate**, prin care autoritățile statale formulează norme riguroase privind producerea, manipularea, circulația trans-frontalieră și utilizarea OMG. În mai multe țări, comercializarea de produse obținute prin tehnici de inginerie genetică este obligatoriu semnalată celor interesați; v. ORGANISME MODIFICATE GENETIC.

rivanol (sin. acrolactină; *E. ethacridine lactate*) – pulbere galbenă cristalină (C₁₈H₂₁N₃O₄), strălucitoare, utilizată în serologie (ASLO) pentru îndepărtarea inhibitorilor sangvini (α- și β-lipoproteine). Antiseptic cutanat antibacterian și antifungic.

Rivulariaceae – familie de cianobacterii (supergrupa IV, secțiunea C, ordinul Nostocales), cu trihoame turtite, „ascuțite” la extremități, fără ramificații adevărate și heterochiști terminali (uneori și intercalari în medii cu concentrații scăzute de azot combinat). Diviziune celulară intercalară, adesea localizată. Extremitățile „ascuțite” ale trihoamelor se extind uneori cu lungi regiuni fine („în fir de păr”) multicelulare, ca un filament foarte subțire. Hormogoniile au un diametru mai mic decât celulele vegetative ale trihomului și se formează, în special, în medii cu deficit de fosfat. Inițial, mobile prin alunecare, produc un heterochist terminal când mobilitatea încetează. Prezente în mediul acvatic, atașate individual de un substrat sau

în grupe pentru a forma colonii planctonice cu trihoame dispuse radial. Conțin vacuole cu gaze. Include mai multe genuri „tradiționale” descrise de botaniști: *Calothrix*, *Dichothrix*, *Fremyella*, *Gardnerula*, *Gloeotrichia*, *Isactis*, *Microchaete*, *Polythrix*, *Rivularia*, *Sacconema*.

rizine (*E. rhizines*) – structuri asemănătoare rădăcinilor, alcătuite din fascicule de hife compacte, formate în special pe fața inferioară (cortexul inferior) a talului lichenilor (în special folioși). Pot fi ramificate sau neramificate. Rol în fixarea de substrat și/sau de înglobare a apei cu nutrienții dizolvați.

rizocenoze – asocieri cu diferite grade de intimitate (simbioze asociative) între unele bacterii fixatoare de azot libere (*Azospirillum lipoferum*, *A. brasilense*, *A. amazonense*, *A. halopraeferans*, *Azotobacter paspali*, *Beijerinckia* spp., *CAMPYLOBACTER* spp.) și diferite specii de plante (grâu, porumb, orz, trestie de zahăr, graminee furajere tropicale). Asigură fixarea N₂ în rizosferă.

rizodepoziție – proces complex de eliberare a unor substanțe organice (acizi organici, glucide, aminoacizi, enzime, gaze etc.) la nivelul sistemului radicular în timpul creșterii plantelor; favorizează dezvoltarea unor biofilme ce includ comunități complexe de microorganisme, aderente de suprafața rădăcinilor și a particulelor de sol. Avantajos pentru nutriția microorganismelor, dar și pentru plantă favorizând reținerea apei în sol și agregarea solului.

rizofil – (*ecol. microorg.*) organism care crește pe suprafața rădăcinilor.

rizogen – capabil să stimuleze formarea rădăcinilor; v. *AGROBACTERIUM*.

rizoizi (Gr. *rhiza* = rădăcină; *oides* = asemănătoare) – (*ecol. microorg.*) filamente fine, scurte, parte integrantă a talului unor alge, fungi, mușchi, asemănătoare superficial rădăcinilor, relativ puțin dezvoltate sau foarte dezvoltate în funcție de specie. Pot fi eventual separate de restul talului prin septuri. Conțin citoplasmă și nucleu. Servesc în absorbția apei și a sărurilor minerale, în ancorarea talului de substrat etc.

rizomiceliu (Gr. *rhiza* = rădăcină + miceliu) – tip de miceliu primitiv, sub forma unui

sistem extensiv foarte ramificat de filamente asemănătoare hifelor, de care diferă prin lipsa nucleilor. Reprezintă una din formele de prezentare a talului la Chytridiomycetes.

rizomorfe (Gr. *rhiza* = rădăcină; *morphe* = formă) – (micol.) hifele unor fungi pot forma cordoane groase, cu o mare diversitate morfologică. La unele specii apar ca niște filamente groase consolidate numai înapoia unui miceliu care crește difuz, în timp ce la altele apar ca structuri foarte groase asemănătoare unor șireturi care prezintă un grad important de structură internă. În acest caz, hifele și-au pierdut individualitatea și formează țesuturi complexe cu un grad de „diviziune a muncii”. Acest tip de rizomorfe sunt rezistente la condiții adverse și rămân latente în perioada condițiilor nefavorabile pentru a redeveni active, crescând foarte lungi, odată cu revenirea condițiilor favorabile. Au rol în descoperirea unor noi surse de hrană, de a o stoca și de a o transloca la distanțe mari, în diferite regiuni ale miceliului. La unele Basidiomycetes rizomorfele sunt alcătuite dintr-un număr de hife paralele, unele față de altele, învelite într-o teacă sau cortex.

rizoplan – habitat sau nișă ecologică furnizată de însăși suprafața rădăcinii unei plante (nu de zona din jurul ei). Corespunde zonei în care microorganismele sunt legate ferm de rădăcini, rezistând la agitare puternică în apă sterilă.

rizoplast (sin. radială) – (micol.) sistem de microtubuli citoplasmatici și de filamente asociate cu kinetosomii și cu nucleul celulelor fungice mobile.

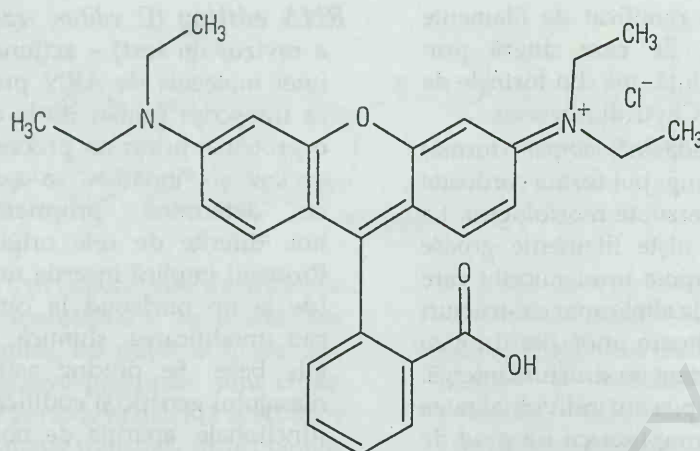
rizopod – v. RETICULOPOD.

rizosferă – regiune din sol în care microorganismele sunt expuse influențelor specifice ale rădăcinilor plantelor, în care substanțele exudate din plantă realizează „efectul de rizosferă”. Conține un gradient de microorganisme și de activități, importante în solul adiacent sistemului radicular, diminuând progresiv pe măsură ce distanța față de acesta crește.

rizoteacă (E. *rhyzosheath*) – structură caracteristică periradiculară, prezentă la unele plante (*Secale cereale*) sub forma unor cilindri groși de sol, aderenți de rădăcini, în care particulele de nisip sunt cimentate de un mucigel extracelular excretat probabil de celulele radiculare. Ar reprezenta o adaptare pentru menținerea umidității. Sediul al unor microorganisme fixatoare de N_2 , reprezintă o extensie a zonei de interacțiuni maxime între microorganisme și plante.

RMN – v. REZONANȚĂ MAGNETICĂ NUCLEARĂ.

RNA editing (L. *editus*; -edere = a definitiva, a revizui un text) – acțiune de modificare a unei molecule de ARN pre-mesager, format ca transcript primar de la o genă ce codifică o proteină, printr-un process diferit de cel de excizie și „înnădire” a EXONILOR (SPLICING), ce determină proprietăți codificatoare noi, diferite de cele originare din genom. Procesul implică inserția unor nucleotide noi (de la un nucleotid la câteva sute), deleția sau modificarea chimică a unor baze în alte baze. Se produc astfel modificări ale mesajului genetic și codificarea altor proteine funcționale, apariția de noi codoni inițiatori sau codoni stop sau modificări ale cadrului de lectură a mesajului genetic. Fenomenul a fost descris inițial în cazul mitocondriilor protozoarului parazit *Trypanosoma* și confirmat ulterior ca prezent la unele microorganisme, în mitocondriile și cloroplastele plantelor superioare și în mitocondriile mamiferelor. Au fost descrise două mecanisme majore: 1) în cazul mitocondriilor de la *Trypanosoma* și de la alte protozoare înrudite, procesul de editing implică cel mai adesea inserția și, mult mai rar, eliminarea unui număr mare, uneori, de molecule de uridină (U) din diferite regiuni ale moleculei de ARNm. Procesul nu este aleatoriu ci este controlat de anumite molecule mici (55-70 baze) de ARN CH_{10} (ARNg), codificat de gene mitocondriale, probabil diferite de cele din ARNm care „ghidează” enzimele implicate în acest proces. Probabil că anumite regiuni complementare din ARNg, bogate în U, ar forma legături de hidrogen cu ARNm cedându-i aceste secvențe asociate cu modificările specifice. Necesitatea unui control riguros este determinată de faptul că inserția a prea multe sau prea puține molecule de U ar produce modificări nefuncționale; 2) al doilea mecanism, prezent la plantele superioare și la mamifere, este cel în care procesul de editing are loc prin dezaminarea oxidativă a citidinei (C) la uridină în anumite situsuri specifice ale moleculelor de ARN pre-mesager din mitocondrii sau cloroplaste (modificarea inversă prin aminare este mult mai rară). În funcție de localizarea modificării, pot fi obținute proteine „mai scurte” sau cu secvențe diferite de cele prezente în gena originală. Un exemplu tipic este cel al genei *apoB* care codifică una din proteinele plasmatiche majore, apolipoproteina B (4563 aminoacizi; 514,97 kDa). Gena codifică două forme: apoB-100 (sintetizată în hepatocite, include aminoacizii 28-4563 din secvență) și apoB-48 (corespunde regiunii N-terminale a apoB-100, produsă în epiteliile



Rodamină B

intestinale, include aminoacizii 28-2179). ARN pre-mesager produs în epiteliile intestinale are un codon CAA (glutamină) în exonul 26 care prin dezaminare formează codonul UAA (stop), ce determină stoparea traducerii și formarea proteinei ApoB-48 prin acest proces de *editing*. Nu se cunoaște nicioriginea și nici alte funcții ale procesului de modificare a ARN pre-mesager. Ar putea fi un proces relict cu funcții importante în evoluție. Unii autori îi atribuie un rol semnificativ în diferențierea și maturarea limfocitelor B, stimulate de antigen în centrul germinativ.

RNA primer – v. ARN AMORSĂ.

RNază Dicer – v. RIBONUCLEAZA DICER.

RNază Drosha – v. RIBONUCLEAZA DROSHA.

RNază H – v. RIBONUCLEAZA H.

RNaze – v. RIBONUCLEAZE.

RNP – v. RIBONUCLEOPROTEINĂ.

ROBERTS, Richard J. (1943) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1993), împreună cu Phillip A. SHARP pentru descoperirea genelor cu structură discontinuă.

ROBINSON, Robert (1886-1975) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1947) pentru cercetările referitoare la substanțele biologice active din plante, în particular pentru alcaloizi.

rocă metamorfică – (*ecol. microorg.*) rocă provenită din modificarea rocilor vulcanice sau sedimentare sub acțiunea temperaturii și/sau a presiunii ridicate (de exemplu, șisturile cristaline, cuarțite, gnais, marmură).

rocă sedimentară – (*ecol. microorg.*) rocă rezultată din depunerea și consolidarea produșilor rezultați din degradarea altor roci (de exemplu, gresia, marna, dolomitul, șisturile argiloase, calcarele).

rocă vulcanică – (*ecol. microorg.*) rocă rezultată din solidificarea lavei (de exemplu, granit, bazalt).

Rochalimaea – gen de bacterii Gram-negative (Rickettsiaceae) cu formă de bacili ușor incurbați ($0,5-0,6 \times 1,0-2,0 \mu\text{m}$) care cresc bine pe medii aceluare (agar-sânge). Când sunt cultivate în prezența celulelor eucariote se dezvoltă pe suprafața acestora (epicelular). Specia tip: *Rochalimaea quintana* (anterior *Rickettsia quintana*), agentul patogen al febrei de tranșee (febra de Wolhynia); %GC: 39. Parazită la om, aerobă. Se dezvoltă bine în sacul vitelin al oului de găină embrionat. Alte specii: *R. vinsonii*.

rodamină (E. *rhodamine*) – grup de coloranți cationici, anionici sau neutri, derivați de la 9-(2-carboxifenil)-xantină, adesea fluorescenți, utilizați ca fluorocromi pentru marcarea proteinelor. Notați în funcție de culoare: rodamina S (galben), 3G (oranj), B (roșu fluorescent), O (roșu) etc.

rodanază (E. *rhodanese*) – enzimă (tiosulfat:cian-sulftransferază; EC 2.8.1.1.) care, în prezența cianurii, catalizează transferul sulfidului (SO_3^{2-}) de la tiosulfat cu formare de tiocianat (SCN^-), concomitent cu detoxificarea cianurii. Prezintă la unele bacterii (*Bacillus stearothermophilus*, *B. subtilis*, *Thiobacillus* spp.), plante și țesuturi animale.

RODBELL, Martin (1925-1998) – laureat al premiului Nobel împreună cu Alfred G. GILMAN (Fiziologie sau Medicină, 1994) pentru descoperirea proteinelor G de la eucariote și stabilirea rolului lor în transducția semnalelor în celule.

rodopsină – pigment vizual (cromoproteină), roșu-purpuriu strălucitor, prezent în retina vertebratelor, sensibil la lumină, format dintr-un component proteic (opsina) legat

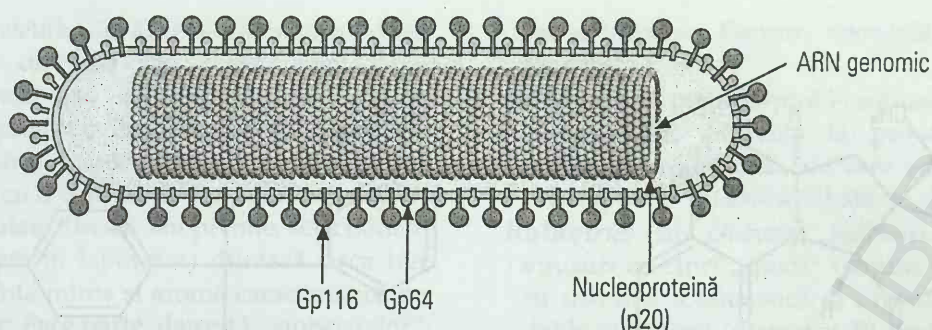


Fig. R16. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Roniviridae*, cu evidențierea principalelor componente. Nucleocapsida prezintă o simetrie helicală (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

de un cromofor non-proteic (retinal), derivat al vitaminei A, care absoarbe lumina. La vertebrate, complexul retinal-proteină formează cromoforul pigmentilor vizuali situați în retină ca proteine membranare integrate, reprezentând ~40% din structura acestora. Prezent în membrana citoplasmică la bacterii și Archaea (*Halobacterium*) ca proteine integrate cu șapte domenii transmembranare; absoarbe lumina ($\lambda = 568$; $\lambda = 558$ nm) și determină trecerea a doi protoni (H^+) din citoplasmă în spațiul extracelular al membranei pentru fiecare foton absorbit, creând un gradient protonic, utilizat pentru sinteza ATP prin chemiosinteză; v. BACTERIORODOPSINĂ; HALORODOPSINĂ; PROTEORODOPSINĂ.

rodopsină „senzor” – tip de rodopsină prezentă la *Halobacterium salinarum* împreună cu BACTERIORODOPSINA și HALORODOPSINA, având funcția de senzor de lumină. Are rol în fototaxie: sub influența radiațiilor luminoase afectează rotația flagelului prin intermediul unei „cascade” de proteine, determinând deplasarea celulelor mobile în zona de lumină maximă, unde bacteriorodopsina intră în acțiune pentru a produce ATP.

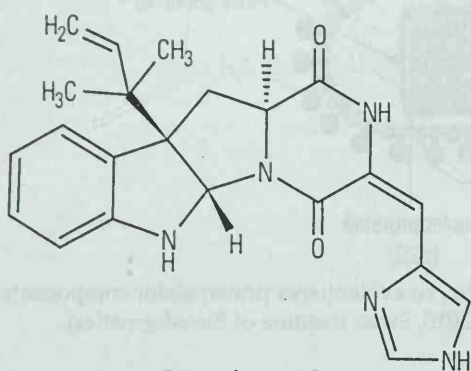
Roentgen (simbol R; după numele lui Wilhelm C. Roentgen, 1845-1923, descoperitorul lor, 1895) – unitate de măsură a gradului de expunere la radiații ionizante, reprezentând cantitatea de radiații X sau γ necesară pentru a produce $2,1 \times 10^{10}$ perechi ioni, într-un cm^3 de aer uscat, în condiții standard; alternativ, doză de radiații care eliberează prin ionizare $2,58 \times 10^{-4}$ coulomb de sarcină electrică per kg de aer uscat, la temperatură și presiune constantă.

„roire” (E. *swarming*) – fenomen de mobilitate activă, prezent la unele specii de bacterii (*Proteus vulgaris*, *P. mirabilis*) cultivate pe medii solidificate umede, având tendința de a invada „în pânză” toată suprafața mediului de cultură. În mod caracteristic la *Proteus* spp., o parte din celulele aflate la marginea coloniilor se alungesc

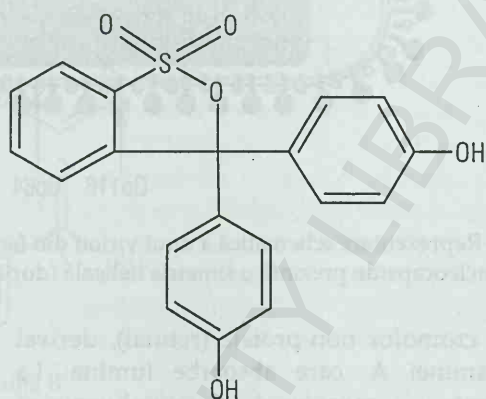
mult (30-50 μm), formează numeroși flageli și se deplasează mai rapid decât celulele din centrul coloniei. Colonia matură apare sub forma mai multor cercuri concentrice, cu concentrații mai mari de celule, alternând cu densități mult mai mici. Mobilitatea celulelor „roitoare” poate fi inhibată cu alcool, detergenți, săruri biliare sau prin uscarea suprafeței mediului. Fenomenul este prezent, în forme particulare și la alte bacterii: *Caulobacter*, *Myxococcus xanthus*, *Sphaerotilus* (celulele care părăsesc teaca, dispersându-se în mediu) etc.

Roniviridae – familie de virusuri baciliforme cu nucleocapsidă alungită, tubulară, răsucită (simetrie helicală), având lungimea de 150-200 nm și diametrul de 20-30 nm. Este acoperită de un înveliș extern ce conține două tipuri de peplomere, formând o structură proeminentă ca niște franjuri scurte (fig. R16). **Genomul ARN m.c. tip «+»** are 26 kb și funcționează atât ca genom cât și ca ARNm. Este alcătuit din două segmente codificatoare ORF-1 și ORF-2, care sunt traduse prin modificarea cadrului de lectură (*frameshifting*) în mai multe proteine de structură capsidală, proteine de înveliș, o ARN polimerază dependentă de ARN, o cistein-proteinază, o helicază și o glicoproteină S (de legare de receptorii celulelor-gazdă). Se multiplică în citoplasmă; eliberare prin înmugurire. Virusuri răspândite în Australia și Asia, infectează crustaceele (clasa Malacostraca), prin ingestia de apă de mare și materiale contaminate. Produc mortalitate masivă. Aparțin de ordinul *Nidovirales*; **un singur gen** – *Okavirus* – cu o singură „specie”: virusul asociat branhiilor (*Gill-associated virus* – GAV).

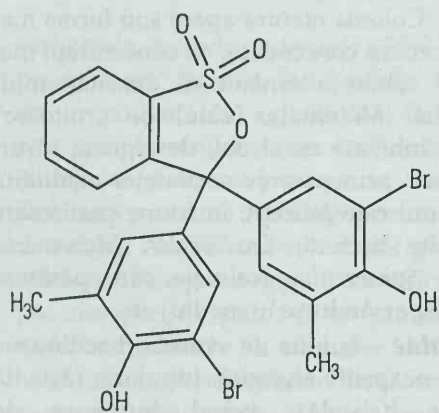
Roquefort – (biotehnol.) sortiment de brânză originară din sudul Franței (Roquefort-sur-Soulzon, departamentul Aveyron și departamentele învecinate), cunoscută din cele mai vechi timpuri (76 î.e.n., Pliniu cel Bătrân) și considerată una dintre



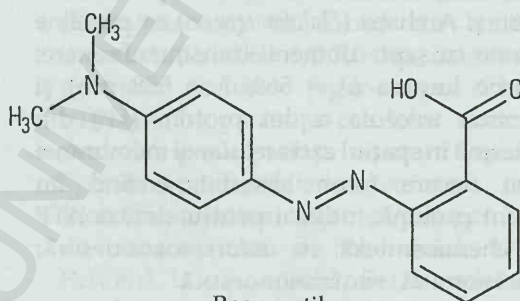
Roquefortina C



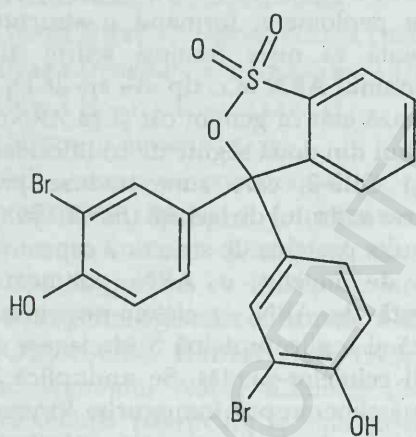
Roșu fenol



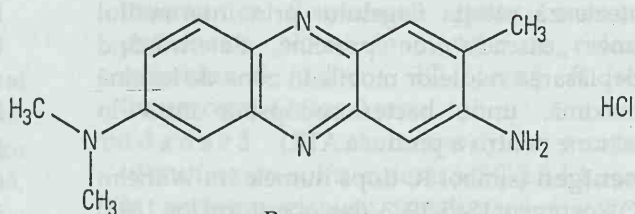
Roșu de bromcresol



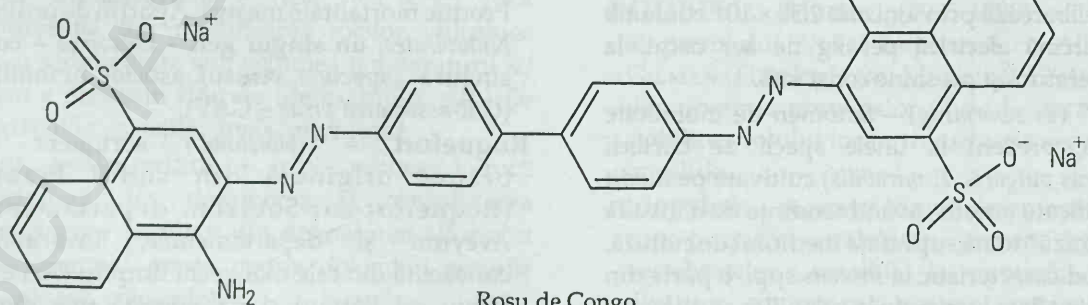
Roșu metil



Rosu de bromfenol



Roșu neutru



Roșu de Congo

cele mai celebre (*the King of Cheeses*); produsă din lapte de oaie sau capră, semisolidă, sfărâmicioasă, de culoare galben-palid cu mare conținut de lipide, proteine, minerale (Ca), a cărei maturare după însămânțarea cheagului cu o cultură de *Penicillium roqueforti* (tulpini izolate din sol sau pivnițe, selecționate și menținute în laborator) durează circa trei luni. Prezintă miros și aromă caracteristică de acid butiric. Face parte, datorită „vinișoarelor” reprezentate de dezvoltarea mucegaiului, din familia „brânzeturilor albastre” (împreună cu Brie și Gorgonzola). Protejată ca denumire și origine de reglementările europene.

roquefortina C – (*micol.*) neurotoxină produsă constant de *Penicillium roqueforti* de la triptofan și histidină în culturi pe medii cu extract de levuri, dar și în brânzeturile fermentate. Toxicitate nesemnificativă pentru om. La șoarece induce o stare de prostrație.

ROSE, Irvin (1926) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2004), împreună cu Aaron Ciechanover și Avram Hersko, pentru descoperirea degradării proteinelor mediata de UBICVITINĂ.

roșu de bromcresol (*E. bromcresol purple*) – colorant utilizat ca indicator de pH pentru valori cuprinse între pH 5,2 (galben) și pH 6,8 (roșu purpuriu).

roșu de bromfenol (*E. bromophenol red*) – colorant utilizat ca indicator de pH, între limitele pH 5,2 (galben) și pH 6,8 (roșu).

roșu de Congo (*E. Congo red*) – colorant naftalenic, sensibil la pH, utilizat ca indicator pentru limitele de pH 3,0 (albastru-violet) și 4,5-5,0 (roșu). Colorant vital pentru AMILOID; blochează formarea microfibrilelor de CELULOZĂ și CHITINĂ în celulele care cresc.

roșu de ruteniu (*E. ruthenium red*) – compus anorganic (oxiclorură amoniacală de ruteniu), roșu-brun, utilizat în microscopia fonică și electronică pentru colorarea mucopolizaharidelor acide de pe suprafața celulelor. Inhibitor specific al unor ATPaze.

roșu fenol (*E. phenol red*) – indicator de pH care își modifică culoarea de la galben (pH 6,8) la roșu (pH 8,4).

roșu metil (*E. methyl red*) – colorant utilizat ca indicator de pH între limitele pH 4,4 (roșu) și pH 6,2 (galben).

roșu neutru (*E. neutral red*) – colorant utilizat ca indicator pentru limitele de pH 6,8 (roșu) și pH 8,0 (oranji-brun).

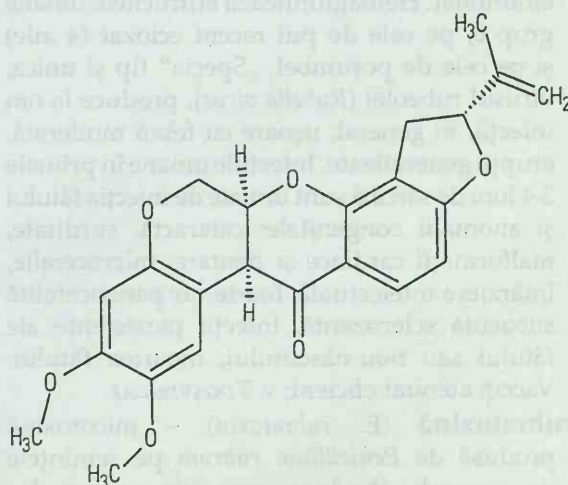
Rotaliina – (*protozool.*) subordin de protozoare (ordinul Foraminiferida) cu teste hialine

sau calcaroase. Genuri: *Ammonia*, *Elphidium*, *Rosalina*.

rotamază – peptidil-prolil-*cis-trans*-izomeraza periplasmică, prezentă la procariote. Este similară IMUNOFILINEI, de care se deosebește prin faptul că nu este inhibată de ciclosporină.

Rotavirus (sin. *Duovirus*, *Stellavirus*) – gen de virusuri cu cinci „specii” (familia REOVIRIDAE) cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ și capsidă cu aspect dublu-stratificat (diametru 70 nm), cu o zonă centrală (CORE) având diametru de 37 nm și un înveliș extern cu 60 de spicule scurte. Stratul extern poate fi pierdut spontan, în conținutul intestinal putând fi găsiți atât virioni cu înveliș dublu cât și cu un singur înveliș. Pe preparate cu colorație negativă, aspect de roată cu spițe. Genom ARN d.c. segmentat (11 segmente având între 600 pb și 3,3 kbp). Include tulpini patogene pentru om, feline, canine, porcine, ovine, păsări etc. Prezent în cantități mari (10^{10} virioni/g) în fecale. Transmis pe cale fecală/orală, apă, alimente. Produce liza enterocitelor și gastroenterite cu grade diferite de severitate la copii, cu mortalitate mare la subnutriți și reinfecții la adulți. Se replică greu în culturi de celule, cu excepția unor tulpini umane cultivate pe celule din rinichi de maimuță verde africană.

rotenonă – insecticid ($C_{23}H_{22}O_6$) de origine vegetală (genurile *Derris* în Asia, *Lonchocarpus* în America de Sud, *Tephrosia* și *Mundulea*), utilizat de populațiile indigene la pescuit. Inhibitor al LANȚULUI TRANSPORTOR DE ELECTRONI din mitocondrii la nivelul ionului de fier nonhemic al NADH dehidrogenazei din COMPLEXUL I; blochează fluxul de electroni între centrii Fe-S și COENZIMA Q (ubichinonă). Majoritatea sistemelor bacteriene sunt parțial sau complet insensibile la rotenonă.



rough – termen englezesc (rugos), varianta morfologică și antigenică de colonie cu aspect plat, cu suprafața ruгоasă, mată, zbârcită, cu margini neregulate, pliate, datorită celulelor periferice care cresc în lanțuri, paralel cu marginea, întretăiate din loc în loc de alte lanțuri sau filamente dispuse radier. Lanțurile și filamentele bacteriene au tendința să se îndoie formând bucle, se încolăcesc când întâlnesc obstacole mecanice din mediu sau alte filamente, trec unele peste altele și își schimbă reciproc direcția. Se disociază greu în soluții saline, formând suspensii neomogene instabile; cresc lent în bulion, formând un sediment la fundul tubului. Sunt lipsite de capsulă (în cazul speciilor normal capsulate), au o structură antigenică deficitară. În cazul speciilor patogene, spre deosebire de variantele *smooth*, sunt slab virulente sau avirulente și cu rezistență mică la fagocitoză. Variația S→R are o importanță deosebită pentru studiile de bacteriologie.

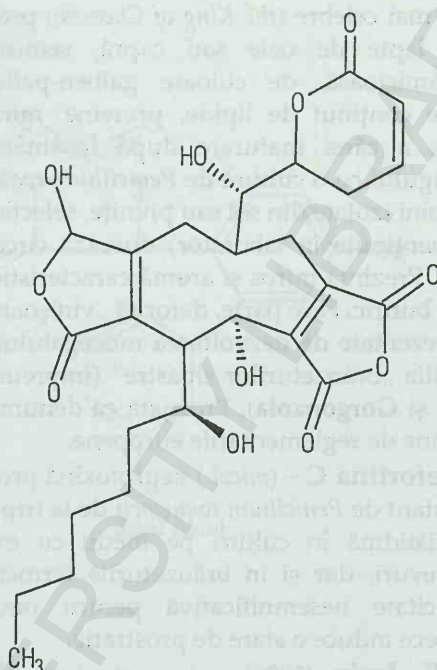
ROUX, Pierre Paul Emile (1853-1933) – microbiolog francez, colaborator apropiat al lui Louis PASTEUR care a descoperit împreună cu Alexandre YERSIN exotoxina difterică și a realizat primele seruri imune utilizate în profilaxia difteriei și a tetanosului. Contribuții majore în practica seroterapiei și imunoprofilaxiei.

Rubellavirus – v. *RUDIVIRIDAE*; *RUBIVIRUS*.

RuBisCO – v. *RIBULOZO-1,5-BISFOSFAT-CARBOXILAZA*.

Rubivirus – gen de virusuri (familia *TOGAVIRIDAE*), cu virioni acoperiți cu un înveliș triplu-stratificat (diametru 50-70 nm), genom ARN m.c. (9757 de nucleotide). Are trei proteine structurale: două glicoproteine (E1 și E2) și o proteină C (capsidală). Se replică în citoplasmă; eliberare prin „înmugurire”. Virion relativ instabil, își pierde infecțiozitatea la temperatura camerei, în prezența solvenților lipidici și la pH acid. Se replică *in vitro* în CULTURI DE CELULE și ou embrionat. Hemaglutinează eritrocitele umane grup 0, pe cele de pui recent eclozat (4 zile) și pe cele de porumbel. „Specia” tip și unica, virusul rubeolei (*Rubella virus*), produce la om infecții, în general, ușoare cu febră moderată, erupții generalizate. Infecțiile umane în primele 3-4 luni de sarcină sunt urmate de infecția fătului și anomalii congenitale: cataractă, surditate, malformații cardiace și dentare, microcefalie, întârziere intelectuală, foarte rar panencefalită subacută sclerozantă, infecții persistente ale fătului sau nou-născutului, moartea fătului. Vaccin atenuat eficient; v. *TOGAVIRIDAE*.

rubratoxină (*E. rubratoxin*) – micotoxină produsă de *Penicillium rubrum* pe semințele de porumb. Produce congestia mucoaselor



Rubratoxină A

(în special stomac și intestin) la animalele care au consumat-o, insuficiență hepatică, inhibă respirația mitocondrială și activitatea ARN polimerazei dependentă de ADN, dezagregarea polisomilor, inhibă sinteza proteinelor. Este embriocidă și teratogenă. Alimentele contaminate prezintă zone pigmentate în roșu.

rubredoxină – (abrev. Rd) proteină cu greutate moleculară mică (6-19 kDa), neenzimatică, conține numai un atom de Fe neheminic (lipsită de sulf acido-labil), în care Fe este legat de proteină via patru liganzi tiolat. Prezintă la mai multe bacterii (*Clostridium pasteurianum*, *Alcaligenes eutrophus* etc.), activă ca transportor de electroni cu funcție similară ferredoxinei. Forma ferică este de culoare roșie, cea feroasă incoloră.

Rudimicrosporea – (protozool.) clasă de protozoare (filum Microspora) cu spori sferici sau subsferici, având un tub polar gros rudimentar, îndoit lateral cu „bonetă” polară (*polar cap*), terminat într-o structură infundibuliformă. Fără polaroplast și fără vacuolă posterioară. Sporulare cu faze de dimorfism fie în vacuola parazitoforă, fie într-un chist cu perete gros. Hiperparazit la gregarinele viermilor anelizi. Include un singur ordin: Metchnikovellida cu genurile *Metchnikovella* și *Amphiacantha*.

Rudiviridae (*L. rudi* = bastonaș mic) – familie de virusuri în formă de bastonaș rigid, având trei fibre ale cozii la fiecare extremitate. Proteina capsidală, dispusă după un model helical,

acoperă genomul ADN d.c. linear monopartit (32-35 kbp), care prezintă la fiecare extremitate pe lângă secvențe terminale inversate și câte șapte repetiții directe. Prezente în Islanda, unde sunt răspândite pasiv în mediu. Produc infecții litice ale unor microorganisme arheanetermofile: *Sulfolobus islandicus*, *Acidianus*, *Thermoproteus*.

Gen unic – *Rudivirus* – cu „specia” tip: *Sulfolobus islandicus rod-shaped virus 2* (SIRV-2).

rumen (sin. burduf; ierbar) – organ specializat, pregastric al stomacului pluricompartmentat al rumegătoarelor, care mai include **reticulum** (ciur), **omasum** (foios) și **abomasum** (închegător) la nivelul căruia MICROBIOTA RUMENULUI complexă (bacterii specifice anaerobe, protozoare ciliate și flagelate, microbiotă de tranzit anaerobă și chiar aerobă) și numeroasă (10^{10} celule/ml), produce digestia celulozei și a altor polizaharide vegetale, printr-o acțiune care necesită stagnarea lor îndelungată la acest nivel. Conversia celulozei și a celorlalte substanțe complexe insolubile, se realizează printr-un proces anaerob (conc. $O_2 = 10^{-22}$ M) de fermentație cu o biochimie complicată, incomplet elucidată, având ca rezultate producerea de acizi grași cu lanț scurt: în principal acetat (4-80% din total), propionat (13-42%), butirat (3-18%) și în plus, cantități mici de acizi izobutiric, izovaleric, valeric, caproic, heptanoic, cu eliberarea unei mari cantități de gaze (60-80 l/zi la bovinele mature), în principal CO_2 (65%) și metan (35%).

Acizii grași sunt absorbiți în circulația sangvină și utilizați de animale ca sursă primară de carbon și energie. Biomasa microbiană trece din rumen în omasum unde sunt absorbiți acizii grași reziduali, apa și sărurile, și de aici în abomasum unde are loc digestia gastrică adevărată. Materialul digerat trece în intestin unde aminoacizii din proteinele microbiene reprezintă principala sursă de azot și vitamine.

rupere și reunire (E. *breakage and reunion*) – (genet.) model clasic de RECOMBINARE GENETICĂ, derivat în special din studiile efectuate pe bacteriofagi. Implică ruperea celor două genomuri parentale în regiuni situate la nivele similare pe ambele molecule de ADN, urmate de reunirea încrucișată a fragmentelor rezultate (CROSSING-OVER) pentru a forma un genom recombinat (informația este transferată prin schimb între cele două genomuri parentale). Când schimbul de catene este simetric, procesul este numit **recombinare reciprocă**. Este probabil modelul cel mai frecvent întâlnit în natură.

rusticianină – proteină periplasmică „albastră” (154 de aminoacizi; 16,5 kDa) care conține cupru, activă la bacterii (*Acidithiobacillus ferrooxydans*) în lanțul respirator, alături de citocromii *c* și *a*. Oxidarea fierului feros începe în periplasmă, unde rusticianina oxidează Fe^{2+} la Fe^{3+} , apoi reduce citocromul *c* și acesta reduce citocromul *a*, care interacționează direct cu O_2 pentru a forma H_2O .

S

„Toți oamenii de știință sunt, într-o oarecare măsură, lingviști.
Ei sunt responsabili pentru elaborarea unei terminologii
consistente, a unui schelet lingvistic necesar
pentru a discuta problemele lor științifice.”
Stephen ULLMANN (1914-1976)

σ , ς (sigma; majusculă: Σ) – a optsprezecea literă a alfabetului grec.

s – 1. simbol pentru secundă; 2. simbol pentru coeficientul de sedimentare.

S – simbol pentru: 1. elementul sulf; 2. unitatea Svedberg; 3. aminoacidul L-SERINĂ (alternativ la Ser); 4. faza de sinteză a ADN în cursul CICLULUI CELULAR.

^{35}S – izotop radioactiv al sulfului, care emite radiații β . Are un timp de înjumătățire de 87,1 zile. Utilizat în cercetarea experimentală pentru a marca proteinele care conțin aminoacizi cu sulf (CISTEINA și METIONINA). De asemenea, sub forma de $[\alpha\text{-}^{35}\text{S}]\text{dATP}$, în care un atom de

oxigen din gruparea α -fosfat este înlocuit cu ^{35}S , s-a utilizat pentru secvențializarea ADN cu metoda Sanger manuală.

Saccharomyces – gen de fungi unicelulari (ordinul Saccharomycetales, filum ASCOMYCOTA), cu celule sferoidale, elipsoidale, cilindrice ($3\text{-}10 \times 20\text{-}30 \mu\text{m}$), care pot forma pseudomicelii nu însă și hife adevărate. Reproducere asexuată prin înmugurire multilaterală. Specii haploide sau diploide, homotalice sau heterotalice. Specia tip: *Saccharomyces cerevisiae* (include mai multe variante fiziologice, descrise inițial ca având statut de specie: *S. carlsbergensis*, *S. diastaticus*,

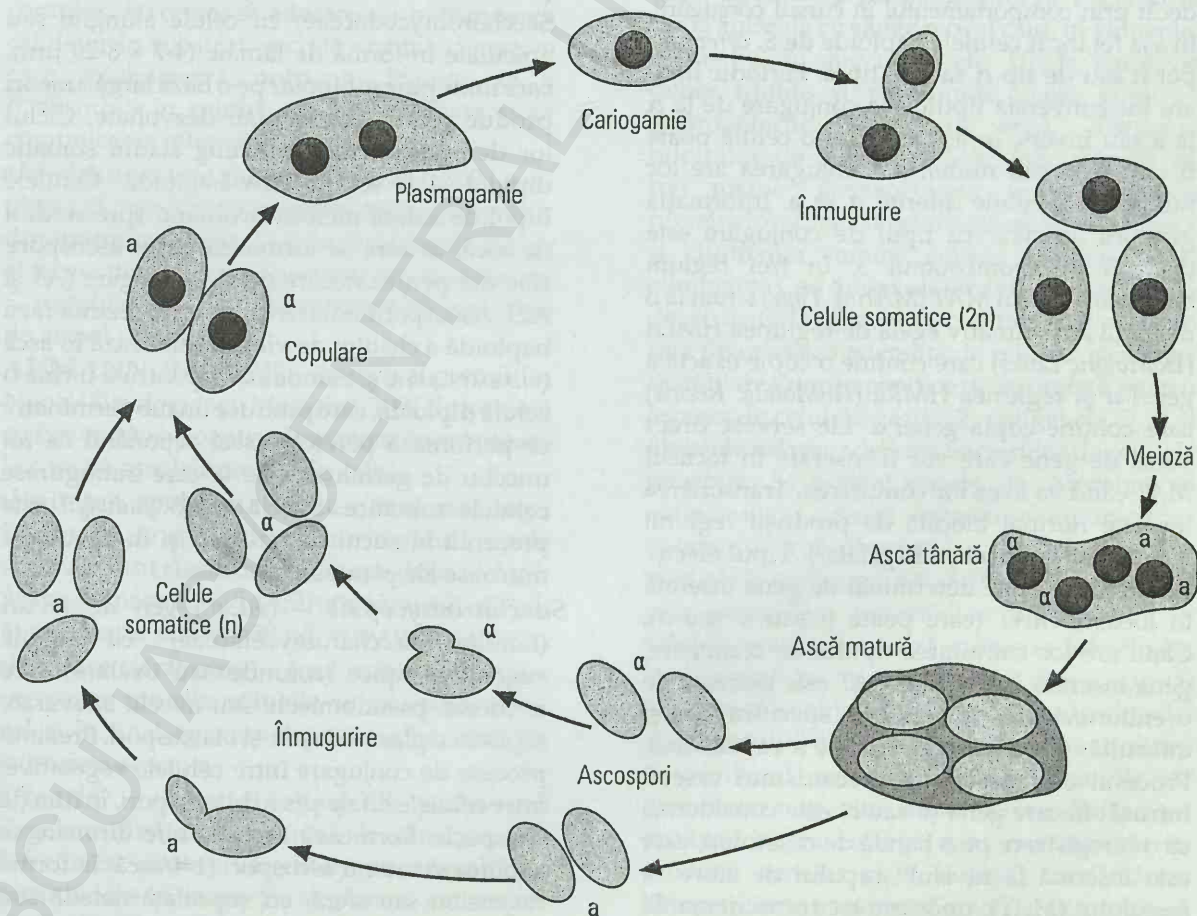


Fig. S1. Reprezentare schematică a ciclului de viață la *Saccharomyces cerevisiae* (modificat după Alexopoulos și colab., 1996).

S. ellipsoideus, *S. globosus*, *S. intermedius*, *S. inusitatus*, *S. sake*, *S. uvarum*). Este prezentă pe suprafața diferitelor fructe proaspete sau în descompunere, în suc de fructe, în nectar, în produse cu mari concentrații de zahăr, în sol, în ape dulci și marine, în intestinul mamiferelor, pe pielea umană, simbiotică în anumite insecte care o și dispersează etc. Alte specii: *S. kluyveri*, *S. servazzii*, *S. dairensis*, *S. exiguus*. Unele specii au fost reconsiderate ca poziție taxonomică: *Saccharomyces lactis* → *Kluyveromyces marxianus*; *Saccharomyces rouxii* → *Zygosaccharomyces rouxii*; *Saccharomyces transvalensis* → *Pachytichospora transvalensis*. *Saccharomyces cerevisiae* prezintă un ciclu de viață complex cu o fază haploidă (reproducere asexuată prin înmugurire) și alta diploidă, consecutivă interacțiunii dintre tipurile de conjugare opuse. **Tipul de conjugare** (fecundare): celulele haploide de *S. cerevisiae* au un genom de ~14 Mpb (10^6), prezent sub forma a 17 cromosomi având între 245 și 2200 kpb. Cromosomul 17, cel mai mic, pare să nu fie prezent constant în toate celulele (natura sa cromosomală este discutabilă). Ele aparțin la două tipuri de CONJUGARE α sau *a* (funcțional analoage celor ♂ sau ♀, dar caracterizarea ca **bisexuală** este incorectă), de nedeosebit altfel decât prin comportamentul în cursul conjugării, în așa fel încât celulele haploide de *S. cerevisiae* pot fi sau de tip α sau de tip *a*. Periodic însă, are loc conversia tipului de conjugare de la α la *a* sau invers, în așa fel încât o celulă poate fi numai α sau numai *a*. Conjugarea are loc numai între celule diferite $\alpha \rightleftharpoons a$. Informația genetică asociată cu tipul de conjugare este dispusă pe cromosomul 3, în trei regiuni distincte: locusul *MAT* (*MATing Type*) situat la o distanță aproximativ egală de regiunea *HML α* (*HoMotalic Links*) care conține o copie exactă a genei α și regiunea *HMRa* (*HoMotalic Rechts*) care conține copia genei *a*. Ele servesc drept sursă de gene care vor fi inserate în locusul *MAT* când va avea loc comutarea. Transcrierea lor este normal blocată de produșii regiunii *SIR* (*Silent Information Regulator*). Tipul efectiv de conjugare este determinat de gena inserată în locusul *MAT* (care poate fi sau α sau *a*). Când are loc comutarea tipului de conjugare, gena inserată în locusul *MAT* este excizată de o endonuclează de restricție specifică (*yz*) și înlocuită cu o copie a genei care îi va lua locul. Procesul este descris ca **mecanismul casetei** întrucât fiecare genă (α sau *a*) este considerată ca o înregistrare pe o bandă de casetofon, care este inserată la nivelul „capului de citire” a mesajului (*MAT*), unde are loc transcrierea. El este facilitat de faptul că regiunile *HML* codifică

și sinteza unor receptori celulari și a unor FEROMONI α și *a* care stopează faza G_1 a ciclului celular la celulele de tip opus și induc sinteza unor proteine de membrană care favorizează asocierea premergătoare fuziunii. După conjugarea tipurilor opuse se formează o celulă diploidă, care poate crește vegetativ, ducând la formarea unor populații de celule identice genetic chiar dacă sunt diploide (fig. S1). Ele pot suferi meioză devenind gameți haploizi, diferiți ca tip de conjugare. De la o singură celulă diploidă se formează o structură (ASCĂ) conținând patru gameți (ASCOSPORI), câte doi de fiecare tip de conjugare. Aceștia germinează și preiau faza de reproducere asexuată din ciclul de viață. Tulpinile selecționate de *S. cerevisiae* au aplicații numeroase în biotehnologie: fermentații alcoolice (etanol, vin, bere, băuturi distilate), panificație, producere de proteine (tip *SINGLE CELL PROTEINS*), supliment nutritiv pentru om și animale, enzime (invertaze, galactozidaze), reactivi chimici (ATP, NAD⁺, ARN etc.), extracte pentru medii de cultură. Utilizate în ingineria genetică ca gazdă pentru clonarea materialului genetic străin; v. YAC.

Saccharomycodes – (*micol.*) gen de levuri (ordinul Saccharomycetales, familia Saccharomycodaceae) cu celule alungite sau apiculate în formă de lămâie (4-7 × 8-20 μ m), care înmuguresc bipolar pe o bază largă, uneori produc pseudomicelii slab dezvoltate. Ciclul lor de viață include un lung stadiu somatic diploid și o scurtă fază haploidă. Celulele diploide suferă meioză evoluând spre stadiul de ască, în care se formează patru ascospori, câte doi pentru fiecare tip de conjugare (A1 și A2). Ascosporii adiacenți, care reprezintă faza haploidă a ciclului de viață, fuzionează în ască (PLASMOGAMIE și CARIOGAMIE) pentru a forma o celulă diploidă, care produce un tub germinativ ce perforază peretele ascei acționând ca un miceliu de germinare, de la care înmuguresc celulele somatice. Specia tip: *S. ludwigii* este prezentă în suc de struguri și în exudatele mucoase ale plantelor.

Saccharomycopsis – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule vegetative tipice (rotunde sau ovalare) care formează pseudomicelii sau micelii adevărate septate cu plasmodesme și blastospori. Prezintă procese de conjugare între celulele vegetative, între celulele hifale și/sau blastospori, în funcție de specie. Formează asce pe hife din care se eliberează sau nu ascospori (1-4/ască) în formă de melon sau sferă, cu suprafață netedă sau rugoasă. Unele specii fermentează glucoza. Nu

asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q8. Specia tip: *S. (Endomycopsis) capsularis*. Alte specii: *S. lipolytica*, anterior *E. lipolytica*, anamorf *Candida lipolytica* face parte dintr-un gen nou creat, *Yarrowia*; *S. fibuligera*, *S. vini*, *S. synnaedeadra*, *S. malanga*. Prezente pe fructe, diferite alimente, în sol și în canaliculele produse de insectele xilofage.

sagenogen – v. SAGENOGNETOSOM.

sagenogenetosom (sin. sagenogen sau bothrosom = corp producător de rețea; *E. bothrosome*: Porter, 1969; *sagenosome*: Perkins, 1972) – (micol.) agregat membranar specializat, considerat recent ca organit (Tsui și colab., 2009) prezent la două familii Labyrinthulaceae și Traustochytriaceae ale filumului Labyrinthulomycota (Stramenopila). Are rolul de a secreta mari cantități de substanță mucoidă care generează o rețea fină ectoplasmică de filamente ramificate și anastomozate, legate de membrana plasmatică, adesea cu caracter rizoid (*filoplasmodium*, *rizoplasmodium*) prin care celulele somatice circulă de-a lungul filamentelor (100 $\mu\text{m}/\text{min}$). Nu este exclusă existența unui sistem contractil de proteine similare actinelor în rețeaua ectoplasmică. Rețeaua produsă de sagenogen are un rol complex: favorizează aderarea și pătrunderea celulelor în substrat, secretă enzime digestive care solubilizează nutrienții înainte de a fi absorbiți în celule, rol în mobilitate și în comunicarea intercelulară.

saké – băutură tradițională japoneză (~300 î.e.n.) obținută prin hidroliza enzimatică a glucidelor din anumite varietăți de orez cu *Aspergillus niger* și fermentație cu *Saccharomyces saké* (tulpină de *S. cerevisiae*) tolerantă la concentrații mai mari de alcool ($\geq 20\%$ v/v).

SAKMANN, Bert (1942) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1991) împreună cu Erwin NEHER pentru descoperirile privitoare la funcția canalelor ionice în celule.

salinitatea apelor naturale – (*ecol. microorg.*) în funcție de concentrația lor în săruri, apele naturale sunt clasificate ca: 1) ape dulci: 0-1 g/l; 2) ape salmastre: 1-25 g/l; 3) ape sărate: 25-50 g/l; 4) ape foarte sărate: >50 g/l; v. SALMASTRĂ.

salinizare (sărăturare) – (*ecol. microorg.*) proces prin care sărurile solubile se acumulează în sol și în final apar ca depozite albe, fine, pe suprafața acestuia.

Salivaria – (*protozool.*) grup de protozoare flagelate (Trypanosomatida), la care formele infecțioase pentru vertebrate se dezvoltă la artropodele-vecitoare în regiunea anterioară a tubului digestiv (proboscis) și în glandele

salivare și care sunt transmise prin intermediul înțepăturii acestora. Multiplicarea continuă și în gazdele vertebrate. Include subgenurile: *Duttonella* (cu grupul *Virax*), *Nannomonas* (cu grupul *Congolense*), *Pycnomonas* (parazit la porcine) și *Trypanozoon* (cu grupurile *Brucei* și *Evansi*).

salmastră (*E. brackish*) – (*ecol. microorg.*) apă hiposalină, prezentă în regiunea de vărsare a fluviilor în mare sau în unele lacuri sărate, având o salinitate intermediară între apa dulce și apa de mare. Clasificată pe baza concentrației clorului (%): 1) apă dulce: 0,03 sau mai puțin; 2) oligohalină: 0,03-0,3; 3) β -mezohalină: 0,3-0,55; 4) α -mezohalină: 0,55-1,0; 5) mezohalină: 0,3-1,0; 6) polihalină: 1,0-1,65; 7) euhalină: 1,65-2,2.

Salmonella – gen de bacterii Gram-negative (ENTEROBACTERIACEAE) cu formă bacilară (0,7-1,5 \times 2-5 μm), mobile cu flageli peritrihi, facultativ anaerobe. Chemoorganotrofe cu metabolism respirator și fermentativ. Temperatură optimă 37°C. Catabolizează: D-glucoză, L-arabinoză, D-manitol, maltoză, L-ramnoză, D-sorbitol, trehaloză, D-xiloză. Produc H_2S , reduc nitrații. Prezintă 50% omologie genetică cu *ESCHERICHIA COLI*; %GC: 50-52. Răspândire largă. Prezente la om și animale cu sânge rece și cald, în alimente, în mediu, în ape uzate etc. Unele patogene (febre tifoide și paratifoide, febre enterice, gastroenterite, septicemii etc.). Virulența tulpinilor de *Salmonella* este determinată de trei toxine: ENTEROTOXINA (inhibă sinteza proteinelor și lizează celula-gazdă), ENDOTOXINA și CITOTOXINA (inhibă sinteza proteinelor și eliminarea Ca^{2+} din celulă) și de o serie de factori de virulență: 1) genele *inv* codifică zece proteine care favorizează aderența de celulele sensibile, asamblarea unor apendice de suprafață pentru legarea de celulele-gazdă; 2) antigenele O, H și fimbriile măresc aderența bacteriilor de celulele sensibile; 3) polizaharidele de suprafață și antigenul Vi inhibă legarea componentilor sistemului complement și efectul citotoxic mediat de anticorpi ș.a. *Salmonella* infectează prin parazitism intracelular, multiplicare în celulele care delimitează mucoasa intestinală, în macrofage și leucocite care normal înglobează și omoară bacteriile. Producții toxici ai oxigenului din macrofage sunt neutralizați de produsul genei *oxiR* de la *Salmonella*, iar DEFENSINELE și alte molecule antibacteriene produse de macrofage sunt neutralizate de producții genelor *phoP* și *phoQ* care măresc patogenitatea, stimulează invazia intracelulară și neutralizează reacțiile de apărare. În plus,

mai multe plasmide de virulență favorizează persistența și răspândirea bacteriilor. Specia tip: *Salmonella choleraesuis*. Alte specii: *S. typhi*, *S. paratyphi*, *S. typhimurium*, *S. gallinarum* etc. Sistematica a evoluat în timp, frecvent în forme diferite de regulile Codului de Nomenclatură Bacteriană, termenul de SEROTIP (BIOSEROTIP) înlocuindu-l pe cel de specie. Luând drept criteriu structura antigenică, a fost descris un număr imens de specii fapt care explică încercările ulterioare de reducere a numărului acestora. Într-o variantă, genul *Salmonella* a fost divizat în cinci subgenuri: I (*S. kauffmannii*), II (*S. salamae*), III (*S. arizonae*), IV (*S. houtenae*), V (*S. bongori*). Un progres însemnat este reprezentat de utilizarea schemei Kauffmann-White bazată pe particularitățile antigenice (antigenele O somatice, H flagelare și Vi), care permit caracterizarea riguroasă a fiecărui serotip din cele peste 2000 existente în formule sintetice. În plus, diferitele tulpini pot fi caracterizate și pe baza proprietăților biochimice, a sensibilității sau rezistenței la antibiotice, tipizare cu ajutorul fagilor sau bacteriocinelor. Spre exemplu, în cazul unor bacterii patogene pentru om, formula este: *S. typhi*: (9,12,[Vi]:d:-); *S. typhimurium*: (1,4,[5],12:i:1,2); v. SCHEMA KAUFFMAN-WHITE.

salmoneloze – boli ale omului sau animalelor produse de bacterii din genul *SALMONELLA*. La om, evoluează frecvent ca toxiiinfecții alimentare (enterocolite ce apar după 8-48 de ore de la ingestia alimentelor contaminate și colonizarea intestinului subțire și gros). *S. typhi* produce febra tifoidă. Stare posibilă de purtător asimptomatic pentru mai multe luni sau chiar ani.

salterne marine – (*ecol. microorg.*) iazuri artificiale de evaporare a apei de mare, construite de-a lungul litoralului (Israel, Spania, Italia, Franța, SUA etc.) pentru producerea comercială a sării, în care au loc precipitări succesive de săruri (carbonat și sulfat de calciu) cu formarea unei „saramuri” („brine” hipersaline), apoi de NaCl și KCl, rezultând în final o „saramură” bogată în $MgCl_2$, improprie vieții. Concentrația sărurilor dizolvate poate fi >340 g/l. Colorate în roșu datorită microorganismelor procariote bogate în pigmenți carotenoizi și algei *DUNALIELLA*. Microbiota formată din bacterii și Archaea include *Halobacterium* spp., *Haloarcula* spp. inclusiv *H. quadrata* (*Quadra* – BACTERII „PĂTRATE”), *Haloferax*, dar și moderat halofile (*Deleya*, *Halomonas*, *Pseudomonas*, *Salinivibrio* spp.).

salvage pathway – v. CALE DE RECUPERARE.

SAMUELSSON, Bengt Ingemar (1934) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1982) împreună cu Sune K. BERGSTRÖM și Sir John R. VANE pentru descoperirile legate de prostaglandine și de substanțele înrudite biologic active.

SANGER, Frederick (1918) – de două ori laureat al premiului Nobel (Chimie) pentru lucrările privind structura proteinelor (în special a insulinei) în 1958, iar împreună cu Walter GILBERT pentru contribuția la determinarea secvenței bazelor în acizi nucleici, în 1980.

„**santinelă**” (*E. sentinel*) – (*epidemiol.*) animal expus în stare de captivitate riscului de contaminare cu o anumită infecție din mediu; utilizat pentru a testa prezența sau dispariția unui virus patogen dintr-o anumită regiune geografică (sat, comună etc.).

sapB – proteină relativ mică secretată de celulele hifelor de *STREPTOMYCES* spp. Se acumulează extracelular în cantități mari. Acoperă suprafața coloniilor și favorizează filamentele de la suprafață să învingă tensiunea superficială și să se ridice pentru a forma miceliul aerian.

saprob – v. SAPROTROF.

saprofag – (*ecol. microorg.*) organism care se hrănește cu materie organică neanimată sau în descompunere.

saprofit – microorganisme (bacterii, fungi etc.) care se hrănesc pe materiale complexe organice, reprezentate adesea de țesuturi și organisme vegetale sau animale în curs de degradare. Unii pot fi patogeni, dacă incidental infectează un organism-gazdă sensibil.

Saprolegniales – (*micol.*) ordin de fungi (clasa Oomycetes) cu miceliu neseptat (coenocitic), foarte bine dezvoltat, ramificat masiv, formând colonii vizibile în jurul unor resturi de țesut vegetal sau animal în mediul acvatic. Formează septuri doar pentru a separa organele reproductive de hifele somatice. Reproducerea asexuată cu formarea de ZOOSPORANGII lungi, cilindrici, la extremitatea hifelor, ceva mai groși decât diametrul acestora. Inițial cu citoplasmă granulară, formează ZOOSPORI după expulzarea cărora dă naștere unui al doilea zoosporangiu care crește și se maturează în interiorul celui dintâi, proces ce se poate repeta de mai multe ori. Altă formă de reproducere asexuată este întâlnită la unele specii care formează GEME, segmente modificate ale hifelor somatice cu aspect neregulat sau sferoidal conținând acumulări dense de citoplasmă și perete celular îngroșat asemănătoare chlamidosporilor. Situate terminal, izolate sau în lanț, se separă după maturare și germinează formând hife noi

sau sporange tipice pentru specie. Reproducere sexuată prin contact gametangial, cu trecerea nucleilor ♂ în gametangele ♀ printr-un tub de fertilizare. Fungi ubicvitari în ape dulci, clare, dar și salmastre sau în estuare („fungi acvatici”), saprotrofi, cu rol important în descompunerea și recircularea materiei în ecosistemele acvatice. Unele specii sunt parazite pe alge, copepode, larve de țânțari, plante superioare (parazit radicular în sol), icre sau raci. *Saprolegnia* produce saprolegniaza peștilor de apă dulce. Principalele genuri: *Saprolegnia*, *Achlya*, *Aphanomyces*, *Dictyuchus*, *Thraustotheca*, *Atkinsiella*.

sapropel – materie organică în descompunere anaerobă, bogată în H_2S , formând nămolul pe fundul anumitor habitate acvatice. Cel marin este implicat în formarea rocii-mamă a petrolului și a bitumenului.

saprotrof (sin. saprovor; saprob) – microorganism care își obține nutrienții din mediul extern, din materia organică neanimată (în general, țesuturi vegetale sau animale) pe care de cele mai multe ori le degradează cu ajutorul enzimelor lor extracelulare, de la substanțe insolubile la compuși solubili și difuzibili prin membranele celulare. Unele sunt saprotrofe obligate libere, fiind lipsite de capacitatea de simbioze mutualiste sau parazitare. Altele pot fi facultativ parazitare. Au rol important în degradarea și mineralizarea substanțelor complexe în natură și în circulația elementelor biogene.

saprovor – v. SAPROTROF.

Sarcina – gen de bacterii sferice (diametru 1,8-3,0 μm), Gram-pozitive, dispuse în pachete cubice de 8 sau mai multe celule, unele izolate, în perechi sau tetrade. Se divid după trei planuri perpendiculare. Imobile. Anaerobe; chemoorganotrofe, cresc pe medii bogate în glucide. Metabolism fermentativ, utilizând glucidele cu formare de etanol, H_2 și CO_2 (*S. ventriculi*) sau acizi butiric și acetic (*S. maxima*). Extrem de tolerant la aciditate (pH 2). Răspândite în natură, prezente în intestinul omului și animalelor, pe suprafața semințelor de cereale. Specia tip: *Sarcina ventriculi*, conține un strat fibrilar pericelular de celuloză care acționează pentru menținerea „pachetelor” de celule.

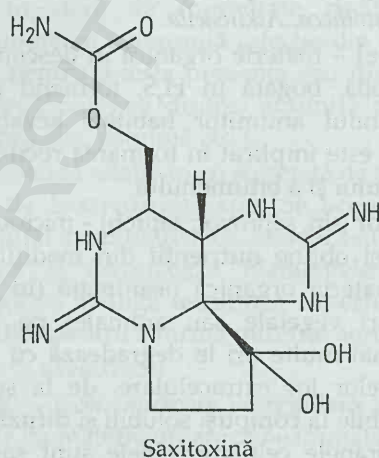
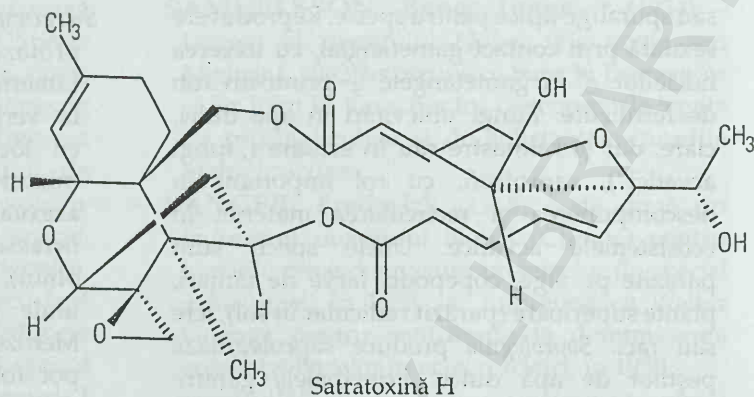
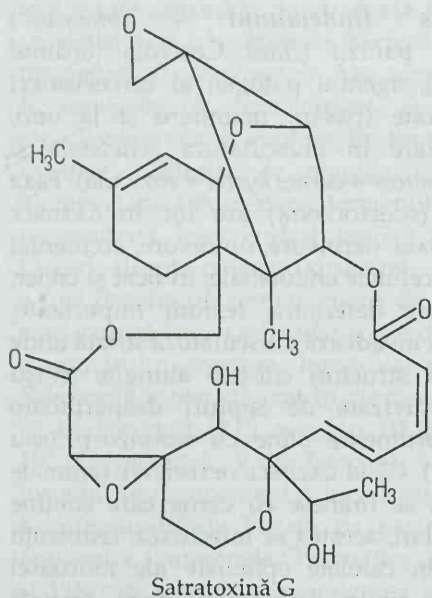
α -sarcină (E. *alpha-sarcin*) – mico-ribotoxină cu acțiune antitumorală produsă de *Aspergillus giganteus*. Are și o acțiune general-citotoxică datorită funcției foarte specifice de RNază care se leagă de ARNr 28S.

Sarcocystis lindemanni – (protozool.) protozoar parazit (clasa Coccidia; ordinul Eimeriida), agentul patogen al sarcocistozei la vertebrate (păsări, mamifere și la om), cu localizare în musculatura scheletală și miocard (*sarcos* = carne; *kystis* = veziculă). Faza asexuată (SCHIZOGONIA) are loc în GAZDELE INTERMEDIARE (ierbivore, omnivore, accidental omul), în celulele endoteliale, în ficat și creier, unde poate determina leziuni importante. Merozoizii invadează musculatura striată unde pot forma structuri chistice alungite (chiști tisulari), divizate de septuri despărțitoare cu compartimente pline cu BRADIZOIZII (sau CISTOZOIZII). Când GAZDELE DEFINITIVE (animale carnivore) se hrănesc cu carne care conține chiști tisulari, acestea se infectează: cistozoizii pătrund în celulele epiteliale ale mucoasei intestinale unde declanșează faza sexuată (sporogonică). La sfârșitul acesteia se formează oochiști, ce conțin câte un sporochist din care la maturitate se eliberează patru SPOROZOIZII. *S. lindemanni* infectează accidental omul determinând procese inflamatorii musculare, febră și eozinofilie. Alte specii: *S. bovis* (taurine și câini), *S. bovis hominis*, *S. bovis felis*, *S. canis* etc.

Sarcodina – (protozool.) subfilum de protozoare (filum Sarcomastigophora) cu celule amoebiene simple, nude, cu teste externe (foraminifere) sau structuri scheletale interne (Radiolaria). Citoplasma este diferențiată într-un strat extern (sub plasmalemă), ECTOPLASMĂ (PLASMAGEL, hialoplasmă), și un strat intern granular, ENDOPLASMA (PLASMASOL, granuloplasmă). Prezintă PSEUDOPODE sau flux protoplasmatic locomotor fără pseudopode evidente. Flagelii, când sunt prezenți, sunt asociați cu anumite faze de dezvoltare sau alte stadii tranzitorii. Reproducere asexuată prin diviziune. Uneori, procese de sexualitate. Forme libere în sol, medii acvatice, unele parazite. Includ două superclase: Rhizopoda și Actinopoda.

sarcom – tip de tumoră malignă derivată din țesutul conjunctiv (FIBROBLASTE). Unele (SARCOM KAPOSI, SARCOM ROUS) au origine virală. Diferite tipuri clinice sunt denumite cu ajutorul unui prefix care indică originea celulelor transformate: osteosarcom, limfosarcom, liposarcom, condrosarcom etc.

sarcom Kaposi – tumoră malignă angioblastică, multifocală, cu celule fusiforme incluse în țesutul angiomasos evoluând cu forme lente cutanate, indolore, sau cu forme rapide cu evoluție fulgerătoare. Alternativ, producere de noduli duri, violacei, inclavați în dermă, în



pielea sănătoasă, edem elastic sau dur. Debut la extremități cu tendință de extindere inclusiv la viscere. Sfârșit letal după 2-10 ani cu cașexie, anemie și hemoragii. Prezent la copiii din Africa tropicală, la 30% din bolnavii de SIDA și/sau infectați cu *HERPESVIRUS* UMAN 8 sau după imunosupresie îndelungată, consecutivă transplantului de țesuturi sau organe.

sarcom Rous – tumoră a mușchiului pectoral de la pui, descoperită de Rous (1911), indusă de virusul sarcomului aviar cu particularitățile **ONCORNAVIRUSILOR** aviare tip C (**RETROVIRUSURI**), prezentând tulpini cu patogenitate și spectre de gazde diferite (șobolan, hamster, cobai, iepure, maimuță), cultivabil pe celule de pui sau pe ou embrionat. Poate produce și o leucemie eritroblastică acută cu sfârșit letal în 2-3 săptămâni. Conține oncogenă *v-src* răspunzătoare de capacitatea de malignizare. Unele tulpini sunt capabile de replicare autonomă, altele defectue au nevoie de prezența unui **VIRUS ASOCIAT (HELPER)**, ca **virusul leucozei aviare** care codifică învelișul viral determinând spectrul de gazde. După Temin (1976), în prezent, virusul sarcomului Rous nu este un virus natural deoarece nu persistă în populațiile animale, în afara laboratorului, ci o creație de laborator transferată și păstrată de virologi.

Sarcomastigophora – filum de protozoare având celule cu un singur tip de nucleu. Mobilitate prin pseudopode și/sau flageli. Când este prezentă, sexualitatea este în esență **SINGAMIE**. Include subfilumurile: **MASTIGOPHORA**, **Opalinata** și **SARCODINA**.

SARS (acron. de la *Severe Acute Respiratory Syndrome*) – v. **SINDROM RESPIRATOR SEVER ACUT**.

satelitism – manifestare a unei relații de **SINTROFISM**, constând în posibilitatea dezvoltării unei bacterii auxotrofe pe un mediu lipsit de factorul de creștere esențial, dacă este asociată cu un alt microorganism care produce factorul respectiv. De exemplu, *Haemophilus* spp., care are nevoie de **FACTORUL V**, se dezvoltă pe mediul cu agar-sânge lipsit de acest factor, în imediata vecinătate a unei colonii de *Staphylococcus aureus* care produce acest factor difuzibil.

satrattoxine – grup de micotoxine (raridina E, satrattoxinele F, G și H) din categoria tricotecenelor macrociclice produse de *Stachybotrys chartarum* (*S. atra*) și *Trichoderma viridis* ce produc **stahibotriotoxicoza** la cai, bovine, păsări și la om, cu ulcerări ale mucoaselor gurii, gâtului, hemoragii răspândite, leucopenie și uneori moarte. Prezente pe furajele contaminate. Produc avorturi la animale, favorizează apariția infecțiilor oportuniste, efect imunosupresor. Dozele mari sunt letale.

saturare – proprietate fundamentală a reacțiilor catalizate de enzime, manifestată prin incapacitatea unor concentrații mai mari de substrat de a mări viteza unor reacții, dincolo

de o limită superioară determinată de numărul limitat de molecule de enzime disponibile.

saxicol – organism care crește „pe” roci și pietre sau „în” fisurile acestora.

saxitoxină (abrev. STX) – neurotoxină heterociclică produsă de dinoflagelatele *Gonyaulax catenella*, *G. tamarensis*, *G. excavata* (asociată cu „mareele roșii”) și probabil de cianobacteria *Aphanizomenon flos-aquae*. Se acumulează în moluștele bivalve producând intoxicații severe, când acestea sunt consumate în alimentație. Se leagă de CANALELE DE SODIU, blocându-le; produc paralizii prin blocarea transmiterii impulsului nervos și, în cazurile grave, determină moartea prin asfixiere. Acțiune similară cu cea a TETRODOTOXINEI cu care competiționează pentru canalele de sodiu.

„sălbatic” (*E. wild type*) – termenul se referă la particularitățile unei tulpini microbiene, la un caracter genotipic sau fenotipic așa cum sunt prezente în majoritatea organismelor individuale existente în natură, prin contrast cu tulpinile mutante (care uneori și-au pierdut unele capacități de sinteză devenind AUXOTROFE) ca și cu cele adaptate în condiții de laborator. Ele sunt non-mutante sau PROTOTROFE (independente nutrițional).

sărăturare – v. SALINIZARE.

săruri biliare – săruri de sodiu ale acizilor biliari conjugați cu glicina (glicocolat) sau taurina (taurocolat). Rol de SURFACTANT puternic în digestia lipidelor din dietă (emulsificare, activarea lipazelor, favorizarea absorbției). Inhibitoare ale bacteriilor non-intestinale incluse în componența mediilor selective pentru *SALMONELLA* și alte bacterii intestinale (MEDIUL MAC CONKEY).

săruri de amoniu cuaternar (*E. quaternary ammonium salts*) – compuși cationici derivați ai hidroxidului de amoniu sau ai sărurilor de amoniu prin înlocuirea celor patru atomi de hidrogen de la NH_4^+ cu grupări organice. Pot fi cu lanț lung (C_8-C_{18}) sau cu lanț scurt. Agenți tensioactivi (SURFACTANȚI cationici), care interacționează cu fosfolipidele, distrug membrana celulară, denaturează proteinele. Inactivează virusurile, efect microbiostatic sau microbicid (în funcție de concentrație) manifest față de bacterii (mai ales Gram-pozitive), fungi și protozoare. Toxicitate mică pentru om și animale. Utilizat ca preservant, antiseptic sau dezinfectant. Preparate comerciale ca *Zephiran* (cloruri de alkildimetil-benzilamoniu) sau *Cetavlon* (amestec de bromuri de hexadecil-, tetradecil- și dodeciltrimetil-amoniu).

s.c. – abrev. pentru subcutanat. Utilizată pentru a indica modalitatea de administrare a unui produs injectabil.

„scaffoldină” (abrev. Sca; *E. scaffold* = cofraj, schelă, eșafodaj) – proteină ne-enzimatică prezentă în CELULOSOMI, care conține mai multe situsuri de legare, module de COEZINE, pentru încorporarea diferitelor enzime și a altor subunități celulosomale având diferite funcții. La rândul lor, enzimele conțin invariabil un tip complementar de situs de legare, domeniul DOCKERIN, pentru legarea puternică a modulelor de coezine. Interacțiunea coezine-dockering are un rol esențial în asamblarea constituenților celulosomului deoarece mediază integrarea enzimelor în complex și determină natura stabilă și selectivă a acestuia. De asemenea, scaffoldina conține adesea un situs de recunoaștere și legare a substraturilor celulozice (*cellulose-binding domain*).

scala geocronologică – v. SCALA TIMPULUI GEOLOGIC.

scala timpului geologic (scala geocronologică) – reprezentare grafică a principalelor diviziuni ale istoriei Pământului (fig. S2), din perioadele cele mai vechi (circa 4900 milioane de ani înainte de prezent) cu cele mai semnificative etape: EONI, ERE, PERIOADE, EPOCI (în ordine ierarhică descrescândă).

SCHALLY, Andrew Victor (1926) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1977), împreună cu Roger C. L. GUILLEMIN, pentru descoperirea hormonului de creștere din creier.

SCHATZ, Albert (1922-2005) – elev al lui Selman A. WAKSMAN, recunoscut oficial drept codescoperitor al streptomicii (1943).

„schelet” (*E. backbone*) – termen utilizat în biochimie pentru a caracteriza structura secvențială a atomilor într-un polimer de care sunt legate grupările laterale sau catenele laterale. Într-un polinucleotid, „scheletul” este format de moleculele alternante de pentoză-fosfat.

schema Kauffmann-White – schemă de clasificare, identificare, cu aplicații epidemiologice, a bacteriilor din genul *SALMONELLA*, propusă în anii '30 și revizuită repetat. Realizată pe baza ANTIGENELOR O somatice (determinante de grup), a ANTIGENELOR H flagelare (determinante de tip) și a ANTIGENELOR Vi (de virulență). Permite stabilirea unei formule antigenice care indică natura acestora, în ordinea O, Vi, H. Spre exemplu, *Salmonella typhi* are formula 9,12,[Vi]:d:-, care arată prezența

Eon	Eră	Vârsta (Ma)
P R O T E R O Z O I C	Neoproterozoic	542±1,0
	Mezoproterozoic	1000
	Paleoproterozoic	1600
		2500
A R H A I C	Neoarhaic	2800
	Mezoarhaic	3200
	Paleoarhaic	3600
	Eoarhaic	4000
H A D E A N		~4600
P R E C A M B R I A N		

Eon	Eră	Periadă	Epocă	Vârsta (Ma)
P	H	A	Superior	359,2±2,5
			Mediu	385,3±2,6
			Inferior	397,5±2,7
				416,0±2,8
N	E	R	Pridoli	418,7±2,7
			Ludlow	422,9±2,5
			Wenlock	428,2±2,3
			Llandovery	443,7±1,5
O	I	C	Superior	460,9±1,6
			Mediu	471,8±1,6
			Inferior	488,3±1,7
			Furongian	~499
Z	O	I	Seria 3	~510
			Seria 2	~521
			Terreneuvian	542±1,0

Eon	Eră	Periadă	Epocă	Vârsta (Ma)
P	H	A	Superior	145,5±4,0
			Mediu	161,2±4,0
			Inferior	175,6±2,0
				199,6±0,6
N	E	R	Superior	~228,7
			Mediu	~245,9
			Inferior	251,0±0,4
			Lopingian	260,4±0,7
O	I	C	Guadalupian	270,6±0,7
			Cisuralian	299,0±0,8
			Pennsylvanian	318,1±1,3
			Mississippian	359,2±2,5

Eon	Eră	Periadă	Epocă	Vârsta (Ma)
P	H	A	Holocen	0,0117
			Pleistocen	2,588
			Pliocen	5,332
			Miocen	23,03
N	E	R	Oligocen	33,9±0,1
			Eocen	55,8±0,2
			Paleocen	65,5±0,3
			Superior	99,6±0,9
O	I	C	Inferior	145,5±4,0

Fig. S2. Scara timpului geologic (modificată după Ogg și colab., 2008).

antigenelor O9 și O12, posibilitatea existenței antigenului Vi (parantezele drepte indică prezența variabilă) și prezența antigenului flagelar „d” de faza 1 și absența celui din faza 2. Schema Kauffman-White, având în prezent un rol esențial în studiile referitoare la ENTEROBACTERIACEAE, a permis stabilirea a peste 2000 de SEROTIPURI (BIOSEROTIPURI) ale acestei bacterii și numărul lor continuă să crească.

schimbarea gazdei (E. *host shifting*) – capacitatea unui microorganism patogen de a infecta o specie-gazdă nouă, cu posibilitatea de a evolua și de a deveni adaptat specific la aceasta.

schizogonie (sin. agamogonie; Gr. *schizein* = a divide; *gonos* = a da naștere) – tip de reproducere asexuată întâlnită la protozoare, în care nucleul celular suferă diviziuni repetate rezultând un SCHIZONT multinucleat; ulterior, acesta dă naștere prin diviziune mai multor celule uninucleate (MEROZIGOTI); V. AGAMOGONIE.

schizont (sin. agamont) – 1. stadiu de celulă multinucleată rezultată din reproducere sexuată (SCHIZOGONIE), în care nucleul a suferit mai multe diviziuni și care dă naștere la mai multe celule uninucleate (MEROZOTI); 2. stadiu în ciclul de viață a protozoarelor din genul *PLASMODIUM*, care se multiplică prin diviziune asexuată în organe (ficat) sau în eritrocite.

Schizopyrenida – (protozool.) ordin de protozoare (subclasa Gymnamoebia, clasa Lobosea) cu caracter de amoebă (având formă de cilindru monopodial), uninucleate, care formează pseudopode emise uneori eruptiv, cu prelungiri hemisferice hialine sau, la unele specii, în formă de evantai. Multiplicare prin diviziune. Unele specii sunt temporar flagelate. Prezente în sol, apele dulci și marine, unele coprozoice. Includ genurile: *Naegleria*, *Tetramitus* și *Vahlkampfia* (cu specii parazite și patogene pentru stridii sau asociate cu broaște și șopârlele).

Schizosaccharomyces – gen de levuri (familia Schizomycetaceae) cu celule globuloase sau cilindrice care se reproduc prin diviziune (*fission yeasts*) sau care produc hife septate adevărate cu tendința de fragmentare la ARTROSPORI. Ascele formate direct de la zigot conțin 4-8 ascospori cu formă rotundă, ovalară sau reniformă, cu suprafață netedă sau rugoasă, care după eliberare au comportament de celule somatice, formând celule-fiice prin diviziune transversală. Reproducerea sexuată se realizează prin fuziunea celulelor somatice haploide în urma comutării tipului de

CONJUGARE. Fermentează glucoza. Nu asimilează NO_3^- . Conțin coenzime Q9 și Q10. *S. pombe* este utilizat ca model experimental în studii de genetică moleculară privind tipul de conjugare și ciclul celular, fiind considerat ca mai adecvat decât *Saccharomyces cerevisiae*. Prezente în sol, miere, fructe, băuturi fermentate, melase. Specii principale: *S. japonicus*, *S. pombe*, *S. octosporus*, *S. malidevorans*. Au potențial biotehnologic important: unele utilizate pentru producerea de proteine de la kerosen și ulei diesel, altele degradează mustul de malț rezidual din industria berii. *S. pombe* și *S. octosporus* sunt folosite ca model experimental în studii de genetică și biologie moleculară.

Schizotrypanum – (protozool.) subgen de protozoare flagelate (Trypanosomatida, grupul Stercoraria) cu celule încurbate, cu dimensiuni de 10-30 μm , cu un KINETOPLAST mare, ovalar sau rotunjit, apropiat de extremitatea posterioară ascuțită și un flagel liber. Se dezvoltă în organismul vectorilor, în intestin și rect. Patogene. *S. cruzi* prezintă două subspecii biochimic diferite: *S. (Trypanosoma) cruzi cruzi* care produce **maladia Chagas** la om și *S. (T.) cruzi marinkellei* la liliac. Cultivabile pe medii specializate (MEDIU NNN).

Schwanniomyces – (micol.) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule vegetative sferoidale, ovoide sau alungite (cilindrice). Se multiplică prin înmugurire multilaterală. Pseudomicelii simple, rudimentare sau absente. Conjugare între celula-mamă și mugure. Asce persistente care conțin ascospori rotunzi sau ovalari cu suprafață rugoasă și o striație ecuatorială evidentă. Fermentează glucoza și zaharoza. Nu asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q9. Prezente în sol. *S. occidentalis* var. *occidentalis* asimilează xiloza și *n*-parafinele, spre deosebire de *S. occidentalis* var. *persoonii* care nu are această proprietate. Prezente în sol.

scilatoxină (E. *scyllatoxine*) – mic peptid (31 de aminoacizi) toxic produs de scorpionul *Leiurus quinquestriatus hebraeus*, cu rol de blocare a canalelor de potasiu dependente de Ca^{2+} .

scleroglucan – polimer de glucoză, în care legăturile glicozidice principale sunt de tip $\beta 1 \rightarrow 3$, produs de fungi din genul *Sclerotium* (*S. glucanicum*, *S. delphinii*, *S. rolfsii*) cultivați pe reziduuri lignocelulozice hidrolizate. În practică se utilizează cel produs de *S. rolfsii* (800 Da) ca agent de gelificare sau de acoperire în industria farmaceutică.

sclerot (Gr. *skleros* = tare) – (micol.) structuri hifale compacte cu formă de corn (ERCOT)

asemănătoare seminței de secară, dar mult mai mari (2-5 × 3-20 mm), cu extremități îngustate, dure, formate din filamente miceliene întreșute, colorate în negru-violaceu. Unii fungi produc microscleroți, aproape invizibili cu ochiul liber. Scleroții au o regiune internă formată din hife miceliene întreșute mai lax (**prosoplectenchim**) și alta externă, densă, formată din hife strâns întreșute (**paraplectenchim**). Sunt produși de unii fungi (*Claviceps purpurea*, *C. paspali* etc.) când infectează diferite plante-gazdă (*Gramineae*, *Juncaceae*, *Cyperaceae*). Rămân legate de inflorescență împreună cu semințele normale. Reprezintă forma de rezistență la nivelul căreia se sintetizează alcaloizi ergotici. Produc boli severe la om, după consumul pâinii de secară contaminată cu scleroți, și la ierbivore domestice și sălbatice, după ingerarea lor la păscut (**ERGOTISM**), datorită efectelor toxice determinate de alcaloizi.

scopula – (*protozool.*) organit situat la distanță sau opus regiunii bucale („aboral”) prezent la anumite protozoare ciliate peritrihe (*Peritrichia*), având frecvent forma de cupă. Este format dintr-un număr mare de kinetosomi, fiecare purtând un cil scurt, imobil. Rol în formarea unui peduncul.

scotocromogene – termenul se referă la unele tulpini de *Mycobacterium* (*M. gordonae*, *M. paraffinicum*, *M. phlei*, *M. scrofulaceum*) care produc pigmenți carotenoizi atât când cresc la lumină cât și la întuneric.

scotocromogeneză – proprietatea unor specii de *Mycobacterium* (*M. gordonae*, *M. paraffinicum*) care sintetizează pigmenți carotenoizi chiar când sunt cultivate la întuneric (spre deosebire de speciile fotocromogene); v. **FOTOCROMOGENEZĂ**; **SCOTOCROMOGENE**.

scotofobotaxie – fenomen observabil la microscop, prezent când o bacterie fototrofă mobilă ajunge întâmplător în afara câmpului iluminat, în zona de întuneric, ceea ce afectează negativ starea energetică a celulei: semnalul declanșat determină o serie de rostogoliri și modificarea direcției de deplasare, urmate de reintrarea bacteriei în zona iluminată.

scrapie (*E. to scrapie* = a se freca, a răcăi) – infecție indusă de **PRIONI** la oi și capre, în special în al treilea an de viață. Prezentă în Europa din anul 1755, absentă numai în Australia și Noua Zeelandă. Incubație lungă (luni sau ani); evoluează cu prurit intens, generalizat, iritabilitate, lipsă de coordonare a mișcărilor și dificultate în mers, agravare progresivă, comă și moarte. Contaminare pe

cale orală, urmată de localizarea prionilor în creier, cerebel, măduva spinării și ochi, după răspândire prin sânge (sistemul limfoid) și nervii periferici. Leziuni ale sistemului nervos central cu vacuolare spongiformă, astrocitoză, atrofie. Transmisibilă la mai multe animale (vacă, șoarece, hamster, dihor, maimuță) la care produce îmbolnăviri similare. Mai multe boli neurologice ale omului sau animalelor de tipul **ENCEFALOPATIILOR SPONGIFORME SUBACUTE TRANSMISIBILE**, cu simptomatologie similară, sunt produse de agenți patogeni de același tip.

screening – termen englez (selectare, alegere) care se referă la acțiunea de excludere sau respectiv selectare, pe baza unor proprietăți morfologice, structurale, biochimice, fiziologice, a unor microorganisme (producătoare de enzime, metaboliți secundari etc.), plante (rezistente la boli, cu calități superioare) sau animale în vederea utilizării lor în practică.

scrub typhus (tifosul de lăstăriș; *tsutsu gamushi* = febra fluvială de Japonia) – infecție acută sistemică produsă de *Rickettsia orientalis* (*R. tsutsugamushi*) transmisă de larvele unor acarieni (trombiculide). Rezervorul de infecție este reprezentat de rozătoare mici sălbatice. Leziune cutanată primară (**ESCARĂ**) la locul introducerii în organism. Răspândire: Asia, zona Pacificului, Australia.

scutică – (*protozool.*) structură temporară ca un cârlig, prezentă la unii membri ai ordinului **SCUTICOCILIATIDA**, constând dintr-un număr de **KINETOSOMI**, în general neciliați, formată în cursul **STOMATOGENEZEI**.

Scuticociliatida – (*protozool.*) ordin de protozoare (subordinul **Hymenostomatia**) având ciliatură somatică uniformă sau rar dispersată, cu regiuni cu sensibilitate tigmotactică la multe specii. Uneori implică o ciliatură caudală distinctă. Ciliatura bucală este dominată de o **MEMBRANĂ PARAORALĂ** distinctă, tripartită (cu segmentele anterior, median și posterior) pe partea dreaptă. Mucochiști și cili caudali comuni. Stomatogeneză de tip bucokinetal, cu apariția unei **SCUTICE** unice, proeminentă în cursul morfogenezei. Mitocondrii lungi, interkinetale, uneori fuzionate pentru a forma un **condriom** gigant. Formează obișnuit chiști. Include subordinele: *Philasterina*, *Pleuronematina* și *Thigmotrichina*.

Scytonema – gen de cianobacterii (subgrupă 4; familia *Nostocaceae*) prezente ca trihoame (diametru 2-20 μm) care pot fi formate din celule în formă de disc, izodiametrice sau cilindrice. Acoperite de o teacă, uneori deosebit de groasă, cu ramificații false duble (**GEMINATE**)

sau unice, având regiuni de diviziune celulară apropiate de apexul trihomului. Trihoamele tinere formate de la HORMOGONII au fiecare un HETEROCHIST, la una din extremități. Hormogoniile, cu aceleași dimensiuni laterale ca și trihomul vegetativ matur, sunt mobile. Perioada de mobilitate se termină înainte de diviziunea celulară și este marcată de formarea heterochistului terminal. Fototrofe; conțin fitocianină și ficoeritrocianină. Unele specii sunt chemoheterotrofe în întineric, utilizând glucoza, fructoza și zaharoza. *Scytonema* (care prezintă pseudoramificări duble) și *Tolypothrix* (cu false ramificări unice) considerate pe acest criteriu ca specii distincte, sunt în prezent descrise ca o specie unică (*Scytonema* spp.) deoarece procesele de ramificare falsă nu sunt riguroase în culturi.

SDS (acron. pentru *Sodium Dodecyl Sulfat*) – detergent anionic, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{11}-\text{O}-\text{SO}_3^- \text{Na}^+$, care, în concentrații milimolare, leagă și denaturează proteinele, formând complexe SDS-proteină. Fiecare moleculă de SDS se leagă prin domeniul său hidrofob de moleculă de proteină, maschează sarcina intrinsecă a acesteia și contribuie la o sarcină totală negativă. Cantitatea de SDS legat (1,4 g SDS/g proteină) este proporțională cu masa moleculară a proteinei. Astfel, toate proteinele denaturate cu SDS vor avea aceeași densitate de sarcină electrică negativă. Utilizare în tehnicile de electroforeză în gel de poliacrilamidă (*PolyAcrylamide Gel Electrophoresis*: PAGE), pentru separarea proteinelor din amestecuri și pentru determinarea masei moleculare a proteinelor în raport de mobilitatea lor electroforetică, prin comparație cu proteine de referință cu masă moleculară cunoscută. Separarea în gel se face numai în funcție de masa moleculară, deoarece densitatea de sarcină electrică este aceeași pentru toate proteinele din amestec. PAGE, în condiții adecvate, permite separarea proteinelor care diferă între ele prin cel puțin 2% (de exemplu, o proteină de 40 kDa față de altă proteină de 41 kDa; diferența este de aproximativ 10 aminoacizi).

„sealază” (*E. to seal* = a închide; a astupa) – denumirea inițială a ADN ligazei bacteriene implicată în evoluția lizogenă a bacteriofagului λ : genomul fagic ADN d.c. infectant se circularizează datorită legării covalente a extremităților coezive, iar „sealaza” (polinucleotid-ligaza) „închide” breșele monocatenare existente la extremitățile fiecărei catene.

seaweeds – alge marine mari, localizate în zonele bentale litorale, agitate violent de valuri și vânt, expuse alternativ la submersie în cursul mareelor și la aerul atmosferic. Cel mai important grup ecologic este reprezentat de algele brune (Phaeophyta), unele având zeci de metri, cărora li se adaugă alge verzi (Chlorophyta) și algele roșii (Rhodophyta). Prezintă adaptări biochimice și structurale ce le permit să supraviețuiască într-un mediu agitat: „crampoane” (*holdfast*) pentru ancorarea de stânci, flotori (plutitori) ce le mențin la suprafața apei etc. Formează acumulări (*kelp*), în apele de coastă temperate, habitat pentru pești și alte organisme. Au valoare economică fiind sursă de hrană (Japonia, Coreea), minerale, arome, geluri (agar, algin, carageenan) și lubrifianți, fiind utilizate de asemenea pentru „îngroșarea” alimentelor și sucurilor prelucrate.

sechestrare – proprietate a eritrocitelor infectate cu *Plasmodium* spp. de a se lega de celulele endoteliale ale capilarelor sangvine din diferite țesuturi și organe (inclusiv din creier și placentă), dar și de eritrocite neinfectate, plachete și celule dendritice. Situsul și gradul de sechestrare depind de specia de *Plasmodium* și de natura proteinelor prezente pe suprafața eritrocitelor.

sechestrare prin membrane – ipoteză referitoare la originea formării organitelor celulei eucariote (Uzzel și Spolsky, 1974), bazată pe concepția lui Stanier (1970) privind rolul esențial al invaginărilor membranei celulare în diferențierea acestor celule. Invaginarea membranei celulare a permis inițial, în cursul evoluției, formarea învelișurilor nucleului și ulterior, sub presiunea selecției, când necesitățile celulare de respirație și fotosinteză au crescut, să „sechestreze” aceste funcții în organele specifice prin formarea membranelor mitocondriilor și cloroplastelor. Conform acestei ipoteze capacitatea respiratorie și de fotosinteză a crescut prin mărirea suprafeței active determinată de invaginări repetate. Inițial, nucleul și cele două organele ar fi conținut câte un genom complet. Ulterior, în timp ce genomul nuclear a crescut ca mărime, prin duplicări adiționale, genomul organitelor a pierdut multe gene și s-a simplificat.

Secoviridae (denumire provenită de la numele a două familii anterioare: *Sequiviridae* + *Comoviridae*) – familie de virusuri „sferice” (ordinul *Picornavirales*), cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ și diametrul de 25-30 nm. Genom viral ARN m.c. segmentat, linear, bipartit, tip «+»: ARN-1 (6,0-8,0 kb) și ARN-2 (4,0-7,0 kb), fiecare având

câte o proteină de legătură (VPg) la una din extremități. ARN genomic funcționează atât ca genom cât și ca ARNm. ARN-1 este tradus într-o poliproteină clivată la proteine implicate în replicare (polimeraze, proteinaze, helicaze), iar ARN-2 în proteine capsidale și produși implicați în trecerea de la o celulă la alta. Răspândire universală, patogene pentru plante, la care sunt răspândite prin inoculare mecanică (insecte sau nematode). Familia include subfamilia *Comovirinae* cu trei genuri: 1.1) *Comovirus* („specia” tip este virusul mozaicului de la *Vigna unguiculata*: *Cowpea mosaic virus*); 1.2) *Fabavirus* („specia” tip: *Broad bean wilt virus 1*); 1.3) *Nepovirus* („specia” tip: *Tobacco ringspot virus*). Alte cinci genuri nu fac parte din subfamilia *Comovirinae*: 2.1) *Cheravirus* („specia” tip: *Cherry rasp leaf virus*); 2.2) *Sadwavirus* (o singură „specie”: *Satsuma dwarf virus*); 2.3) *Sequivirus* („specia” tip: *Parsnip yellow fleck virus*); 2.4) *Torradovirus* („specia” tip: *Tomato torrado virus*); 2.5) *Waikavirus* („specia” tip: *Rice tungro spherical virus*).

secretaze – METALOPROTEINAZE ce clivează domeniul extracelular al unor PROTEINE MEMBRANARE DE TIP I sau DE TIP II, pe care îl eliberează fie în afara celulei, fie în lumenul RETICULULUI ENDOPLASMIC. Cel mai cunoscut exemplu de proteină asupra căreia acționează secretazele este PROTEINA-PRECURSOR A AMILOIDULUI cu un rol crucial în MALADIA ALZHEIMER. Au fost caracterizate trei tipuri de secretaze: α , γ și β . Trei enzime din familia ADAM (*A Disintegrin And Metalloproteinase family*) sunt secretaze α prezumtive: ADAM9, ADAM10 și ADAM17. Secretazele α sunt exprimate la suprafața celulelor și sunt ancorate în membrana celulară. Secretaza γ este o enzimă neobișnuită care clivează numeroase glicoproteine de tip I la nivelul helixului transmembranar. Activitatea sa este evidentă în cadrul unui complex multiproteic, la care mai participă patru proteine diferite: PS-1 (*presenilin 1*), APH-1 (*anterior pharynx-defective 1*), PEN-2 (*presenilin enhancer 2*) și NCT (*nicastrin*); PS-1 este subunitate catalitică, iar PEN-2 și NCT sunt subunitățile reglatoare, în timp ce APH-1 are un rol esențial în asamblarea complexului secretazei γ . Secretaza β este o proteină legată de membrană, omoloagă cu familia pepsinică a aspartat-proteinazelor (β -site APP Cleaving Enzyme 1: BACE-1), foarte bine exprimată în creier; „colocalizează” cu amiloidul β (A β), iar exprimarea sa indusă de stresul oxidativ este controlată prin activitatea secretazei γ . Studii genetice pe modele experimentale

demonstrează că blocarea activității secretazei β împiedică formarea A β în creier, aparent fără consecințe negative (Crouch și colab., 2008; Thathiah și De Strooper, 2011; Woo și colab., 2011); v. AMILOID β ; MALADIA ALZHEIMER; PROTEINA-PRECURSOR A AMILOIDULUI.

secretină – 1. (*microbiol.*) proteină care formează pori, permițând transferul substanțelor macromoleculare prin membrana externă a bacteriilor; 2. (*fiziol.*) hormon digestiv produs de celulele epiteliale specifice din mucoasa intestinului subțire. Stimulează secreția de enzime și electroliți la nivelul pancreasului și celulelor intestinale. Inhibă producerea de HCl în stomac.

secretom – grup de proteine produse de *Plasmodium falciparum* în faza de multiplicare asexuată în sânge, în vacuolele parazitofore, pe care le secretă în eritrocit pentru a remodela membrana și citoplasma acestuia, făcându-l mai adecvat pentru supraviețuire și multiplicare.

secreția proteinelor – proteinele nou-sintetizate în bacteriile Gram-negative, destinate localizării membranare, periplasmice sau extracelulare prezintă o secvență peptidică suplimentară, SECVENȚĂ SEMNAL, formată din 15-20 de aminoacizi cu rolul de a semnaliza situsului secretor celular necesitatea de a exporta proteina respectivă. Un rol important în identificarea proteinelor destinate exportului revine PARTICULEI DE RECUNOAȘTERE A SECVENȚEI SEMNAL, prezentă în toate celulele. La bacterii conține un polipeptid și o moleculă de ARN 4,5S specific: ea recunoaște proteinele purtătoare de secvență semnal și le transferă unui complex proteic membranar de la care proteina este secretată printr-un por în spațiul periplasmic sau în mediu. Un proces similar funcționează și la eucariote ca și la Archaea la care ARN are 7S; v. PARTICULA DE RECUNOAȘTERE A SECVENȚEI SEMNAL.

secreția proteinelor bacteriene (sistemul tip IV; abrev. TSIV) – sistem complex, ancestral, înrudit cu mecanismele de conjugare, ce are ca scop schimbul de material genetic și eliberarea unor molecule efectoare în celulele-țintă eucariote, care pot supresa mecanismele de apărare sau favorizează creșterea bacteriilor intracelulare uneori chiar indicând sinteza nutrienților benefici pentru conjugarea bacteriană. Include trei tipuri de mecanisme: 1) **conjugarea bacteriilor Gram-negative și Gram-pozitive** prin medierea transferului, mai ales între diverse specii înrudite filogenetic. Relația este tipică la *ESCHERICHIA COLI*, *SHIGELLA* spp. ș.a. mediată de operonul *tra*; 2) **sistemul de**

înglobare sau eliberare de ADN, independent de contactul cu celula-țintă, ce promovează schimbul de informație genetică, reprezentând ca și conjugarea un mecanism potențial de transfer a proprietăților care asigură supraviețuirea bacteriilor în cursul infecțiilor. Poate acționa prin înglobare de ADN (la *Campylobacter jejuni* și *Helicobacter pylori*) sau prin eliminarea de ADN (la *Neisseria gonorrhoeae*); 3) **sistemul translocator de efectori** acționează în cursul unor procese infecțioase induse de bacterii la plante (*Agrobacterium tumefaciens*) sau la mamifere (*Bordetella pertussis*, *Legionella pneumophila*, *BRUCELLA* spp., *Bartonella* spp., *Ehrlichia* spp., *Wolbachia* spp., *RICKETTSIA* spp., *Coxiella burnetii*, *Actinobacillus* spp. etc.) pe baza unei activități de tip INJECTISOM descrisă la sistemul de tip III. În cazul *Agrobacterium tumefaciens* sistemul are funcție de conjugare (transferul ADN-T) și în translocția unor proteine efectoare (VirE2, VirE3 și VirF) care induc sinteza de OPINE (substrat nutritiv pentru bacterii) și apariția tumorilor CROWN GALL prin modularea concentrației FITOHORMONILOR, creând astfel o nișă ecologică mai avantajoasă. Spre deosebire de procesele de transfer genetic (inclusiv de conjugare) care au evoluat pentru a conferi bacteriilor o mai mare capacitate de supraviețuire în condiții schimbătoare de mediu, prin dobândirea de noi capacități adaptative, sistemele de secreție TSIII și TSIV au evoluat pentru a face mediul ostil intracelular eucariot cât mai avantajos prin perturbarea miilor de procese celulare, cu ajutorul moleculelor efectoare; v. SISTEME DE SECREȚIE BACTERIENE.

secreție constitutivă – tip de secreție continuă în care veziculele de secreție ce conțin proteine de secreție sau membranare, lipide etc. se deplasează direct spre membrana plasmatică, fuzionează continuu cu aceasta, independent de prezența unor semnale specifice extracelulare. Este tipică în cazul secreției de mucus intestinal sau de glicoproteine pentru matricea extracelulară.

secreție reglată – tip de secreție în care vacuolele de secreție se acumulează, concentrând la nivelul lor diferiți constituenți în așteptarea unui semnal extern pentru declanșarea exocitozei. În cazul unor hormoni sintetizați ca precursori inactivi are loc un proces de clivare proteolitică a unei secvențe și conversia la substanța activă.

secreție Sec-dependentă – termenul se referă la un sistem multicomponent ce implică cel puțin șapte proteine, care mediază la bacterii

translocția proteinelor prin membranele biologice, inclusiv în diferitele compartimente celulare. Proteinele secretate prin calea Sec sunt transferate ca precursori, care conțin o SECVENȚĂ SEMNAL, plierea lor în forma funcțională fiind asistată de o moleculă CHAPERONE.

securină – proteină prezentă în toate celulele eucariote implicată în MITOZĂ. Înaintea anafazei, securina se leagă și inhibă SEPARAZA (separina), o proteină ubiquitară înrudită cu CASPAZELE care reglează moartea celulară programată. Debutul anafazei este controlat de un mare complex molecular proteic (anaphase-promoting complex) a cărui activitate are drept țăintă distrugerea COEZINELOR (cohesins) ce mențin legate cromatidele-surori. El nu își exercită acest rol direct asupra coezinelor ci prin marcare pentru distrugerea securinei și a ciclinelor. După poliubicitinilare, securina este rapid distrusă în proteasom, iar separaza clivează coezinele și permite separarea celor două cromatide.

secvență (E. sequence) – natura și succesiunea specifică (ordinea în care sunt legați) componentilor unor macromolecule, de exemplu, succesiunea bazelor azotate în moleculele de ARN și ADN sau a aminoacizilor în proteine.

secvență amplificator – v. ENHANCER.

secvență CAAT (E. CAAT box; F. boîte CAAT) – scurtă secvență nucleotidică conservată, GGCCAATCT (consensus sequence), parte dintr-o secvență de aproximativ 75 de perechi de baze în amonte de punctul start al transcrierii. Prezentă în structura multor PROMOTORI de la eucariote, în amonte de secvența TATA. Favorizează transcrierea și exprimarea genelor pe care le precede.

secvență canonică (L. canonic = după anumite norme sau reguli bine stabilite; E. canonical sequence) – termenul se referă la anumite secvențe nucleotidice sau de aminoacizi, considerate ca arhetipale sau ca prototip, cu care sunt comparate diferite variante. Poliadenilarea canonică se realizează prin adăugarea unei secvențe (poliA tail): AATAAA. Secvențele prezente în structura ADN și ARNm cu rol în transcriere fac parte din aceeași categorie: SECVENȚELE PRIBNOW de la procariote de care se leagă subunitatea sigma a ARN POLIMERAZEI ($T_{89}A_{89}T_{50}A_{65}A_{65}T_{10}$) sau SECVENȚELE GOLDBERG-HOGNESS TATAAAA de la eucariote, de care se leagă ARN polimeraza II, cu secvența $T_{83}A_{97}T_{93}A_{85}A_{63}A_{83}A_{50}$. Cifrele indică frecvența (exprimată procentual) cu care apare fiecare nucleotid; v. SECVENȚĂ CONSENS.

secvență *chi* – (genet. microorg.) secvență specifică octameră (5'-GCTGGTGG-3'), evidențiată la *ESCHERICHIA COLI* la fiecare ~5 kb (deci ~1000 de secvențe *chi*/cromosom), cu rolul de a stimula procesele de recombinare generală mediate de prezența produșilor genelor *recA*, *recB* și *recC* (ultimii doi formând un complex multifuncțional numit **enzima BC** sau **exonucleaza V**). Secvențele *chi* ar reprezenta situsuri de recunoaștere a căror prezență stimulează procesele de recombinare (de exemplu, după conjugare) la nivelul lor sau în apropierea lor; v. **STRUCTURĂ CHI**.

secvență codificatoare (E. *coding sequence*) – porțiune a unei gene care specifică direct o anumită secvență de aminoacizi incluși în produsul proteic al acesteia. Ea este asociată cu SECVENȚE NECODIFICATE (regiunile de reglare, regiunea promotor, semnalele de poliadenilare) și cu INTRONI (în special la celulele eucariote).

secvență *consensus* (L. *consensus* = potrivire, acord; E. *consensus sequence*) – scurtă secvență teoretică, reprezentativă pentru o familie de secvențe omoloage. Fiecare element al său, reprezentat de un nucleotid în acizii nucleici sau de un aminoacid în proteine, este întâlnit cel mai adesea în aceeași poziție în diferitele secvențe ale familiei respective, dacă se compară mai multe secvențe cunoscute ale unui anumit element genetic. Secvențele *consensus* se găsesc în general în moleculele de ADN în aceleași regiuni, în care apare, de regulă, un număr mic de variații în secvențele nucleotidelor (regiunile promotor, joncțiunile exon-intron), la joncțiunile preferate de „înnădire” (*splicing*) ale ARN și la situsurile de legare ribosomală, implicate în inițierea transcrierii. Zonele respective reprezintă cel mai adesea domenii funcționale conservate; v. SECVENȚĂ CANONICĂ.

secvență de aminoacizi – ordinea lineară succesivă a aminoacizilor în moleculele de polipeptide sau proteine; v. **STRUCTURĂ PRIMARĂ**.

secvență de legătură – v. **ADAPTOR**.

secvență de recunoaștere – termenul definește o regiune limitată dintr-o macromoleculă capabilă să recunoască și să se lege de o secvență particulară a altei molecule.

secvență de reglare – secvență din structura ADN implicată în reglarea exprimării unei gene structurale (dintr-un operon; de exemplu, secvențele **PROMOTOR**, **OPERATOR**, **AMPLIFICATOR** etc.).

secvență de stopare a transferului și de ancorare în membrană (E. *anchor sequence*)

– secvență formată din 20-25 de aminoacizi hidrofobi situată în interiorul catenei polipeptidice a unei PROTEINE MEMBRANARE INTEGRATE; această secvență oprește transferul polipeptidului în creștere prin TRANSLOCONUL din membrana RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS (RER), pe de o parte, și permite ancorarea sa în stratul dublu-lipidic al membranei RER, pe de altă parte. O proteină membranară integrată este caracterizată și prin TOPOLOGIE, care se referă la de câte ori catena sa polipeptidică traversează membrana și la orientarea acestor „segmente” cu structură de helice α în stratul dublu-lipidic. Segmentele care traversează stratul dublu-lipidic sunt, de fapt, secvențe de ancorare; au mai fost numite și **secvențe topogenice**. Astfel, există patru clase **topologice** de proteine integrate numerotate cu cifre romane de la I la IV. Clasele I-III cuprind proteinele integrate a căror catenă polipeptidică traversează o singură dată membrana. Din clasa I fac parte proteinele integrate cu o secvență semnal eliminată de peptidaza-semnal din RER, care au capătul N-terminal pe fața exoplasmică a membranei (în lumenul RER, lumenul COMPLEXULUI GOLGI sau spațiul extracelular) și capătul C-terminal în citoplasmă. În acest caz, după ce complexul ribozom-catenă polipeptidică în creștere se asociază cu transloconul din membrana RER, secvența semnal este eliminată. În continuare, catena polipeptidică crește până când se ajunge la secvența hidrofoabă implicată în oprirea transferului prin translocon spre lumenul RER și ancorarea acestei catene în membrană. Secvența de ancorare determină deplasarea catenei polipeptidice în lateral în stratul dublu-lipidic, printre subunitățile transloconului; foarte probabil, după ancorarea lanțului polipeptidic în membrana RER transloconul se închide. Sinteza proteică va continua până la primul codon stop, capătul C-terminal rămânând în citoplasmă. Clasa a II-a înglobează proteinele integrate fără secvență semnal al căror capăt N-terminal se află în citoplasmă, iar capătul C-terminal în spațiul exoplasmic. Proteinele integrate din clasa a III-a au aceeași orientare ca proteinele din clasa I, dar nu conțin secvența semnal clivabilă. În cazul proteinelor integrate din clasele a II-a și a III-a, secvența semnal de ancorare este implicată atât în asocierea cu transloconul cât și în oprirea translocării și ancorarea în membrană. De asemenea, orientarea proteinei integrate în membrană este determinată tot de secvența semnal de ancorare. S-a constatat că în imediata apropiere a secvenței semnal de ancorare sunt

„concentrați” aminoacizi încărcăți pozitiv, dar numai la una din extremități. Din motive încă neelucidate, concentrarea de sarcini pozitive este la extremitatea N-terminală a secvenței semnal de ancorare pentru proteinele integrate din clasa a II-a și la extremitatea C-terminală a secvenței semnal de ancorare pentru proteinele integrate din clasa a III-a. Clasa a IV-a include proteinele integrate a căror catenă polipeptidică traversează de mai multe ori stratul dublu-lipidic, iar capetele N- și C-terminal au diferite orientări; la proteinele integrate IVA din RER, capătul N-terminal este în citosol, iar la IVB în lumen. Succesiunea helixelor α în catena polipeptidică în creștere determină măsura în care o helice α dată va funcționa ca secvență semnal de ancorare sau ca secvență de ancorare și de stopare a transferului prin translocon. În acest fel, prima helice α de la capătul N-terminal precum și următoarele helice α cu număr impar vor funcționa ca secvențe semnal de ancorare, în timp ce helicele α cu număr par vor funcționa ca secvențe semnal de stopare a translocării catenei polipeptidice în creștere.

secvență Goldberg-Hogness (E. *TATA box*) – SECVENȚĂ CONSENS (5'-TATAAAA-3') prezentă în regiunea promotor a genelor transcrise de ARN polimeraza II de la eucariote (care transcrie ARNm și ARNhn). Situată cu 25 de nucleotide înainte de situsul de inițiere a transcrierii, este implicată în stabilirea exactă a poziției din care începe transcrierea.

secvență leader – V. ATENUARE; ATENUATOR.

secvență necodificatoare (E. *non-coding sequence*) – porțiune a informației genetice care, spre deosebire de SECVENȚELE CODIFICATOARE, nu specifică formarea unor secvențe de aminoacizi incluse în catena polipeptidică. Include regiunile de reglare, promotorul, semnalele de poliadenilare și intronii (în special, la celulele eucariote).

secvență poliA (E. *poliA tail*) – secvență cu lungime variabilă formată din 60 de unități de adenilat (acid adenilic sau adenozin-monofosfat) la *Saccharomyces cerevisiae* și ~200 la mamifere adăugate la extremitatea 3'-OH a celor mai multe molecule de ARNm de la eucariote. Adăugarea (POLIADENILAREA) catalizată de poliA polimerază face parte din prelucrarea intranucleară a ARN pre-mesager, transcris inițial de la ADN. PoliA polimeraza face parte dintr-un complex proteic care poate recunoaște și cliva specific un produs primar de transcriere și, ulterior poate atașa numărul corect de unități adenilat fără a fi necesară prezența unei

matrițe (TEMPLATE). În citoplasmă, „coada” poliA este treptat redusă ca lungime. Funcție neclară, probabil rol de mărire a stabilității ARNm în celulă; v. „COADĂ” POLIA.

secvență Pribnow (E. *Pribnow box*) – ARN polimeraza se leagă de ARNm bacterian la nivelul unor secvențe bine definite, pe o lungă distanță a regiunii promotor. Secvența conservată Pribnow (SECVENȚĂ CONSENS) cu structura 5'-TATAAT-3' este situată cu 10 nucleotide înainte de punctul de inițiere a transcrierii la bacterii (regiunea -10). Este precedată de o a doua secvență consens (TTGACA) situată cu 35 de baze înainte de același punct de start al transcrierii (regiunea -35). Secvența diferitelor regiuni promotor nu este exact identică, dar cele mai multe baze sunt comune atât în secvențele Pribnow cât și în cele TTGACA, de aceea factorii sigma pot recunoaște acești promotori. Convențional, nucleotidele sunt numerotate de la punctul de start (+1), cu numere pozitive spre dreapta („în aval”) și negative spre stânga („în amonte”). Nucleotidul -1 este imediat adiacent punctului de start (nu există „0”). Secvența Pribnow are un rol esențial în legarea ARN polimerazei și în inițierea transcrierii.

secvență semnal (sin. peptid semnal; E. *peptid leader*) – secvență de 20-30 de aminoacizi localizată în regiunea N-terminală a proteinelor ce urmează a fi secretate (transportate prin membrane) și îndepărtată după transferare. Conține informația caracteristică pentru dirijare spre un anumit organit, iar diferitele organite poartă receptori care asigură specificitatea legării numai cu anumite proteine; v. PEPTID SEMNAL.

secvență Shine-Dalgarno – secvență polipurinică (5'-AGGAGG-3') prezentă în ARNm bacterian, cu șapte nucleotide înaintea codonului inițiator AUG al traducerii informației genetice. Acționează ca situs de legare al ARNm de subunitatea ribosomală 30S. Aproape toate moleculele de ARNm conțin cel puțin jumătate din această secvență. Este complementară secvenței foarte conservate, bogate în pirimidine de la extremitatea 3' a ARNr 16S (3'-UCCUCC-5') cu care formează perechi de baze în cadrul complexului de inițiere 30S.

secvență TATA – v. TATA BOX.

secvențe conservate – secvențe nucleotidice din structura acizilor nucleici sau ale aminoacizilor din proteine, invariante sau relativ invariante în cursul unei perioade de evoluție. Se consideră că sunt, în

general, asociate cu proprietăți esențiale ale organismelor respective și în consecință au fost păstrate selectiv ca atare.

secvențe de inserție (acron. SI; E. *insertion sequences*; *IS elements*) – cele mai simple elemente genetice transpozabile prezente natural în genomul bacterian, în plasmide sau în genomul unor bacteriofagi (fig. S3). Au în medie mai puțin de 1500 pb, excepțional 5000-5700 pb. Nu conțin nici gene cunoscute și nici o altă informație genetică, în afara celei necesare pentru inserția lor. Ca urmare, nu conferă nici un caracter nou evident. Sunt alcătuite dintr-o regiune centrală (700-1500 pb) ce codifică 1-3 polipeptide pentru enzimele care asigură transpoziția (TRANSPOZAZĂ, REZOLVAZĂ), flancată la ambele extremități de scurte secvențe terminale (10-40 pb), repetate în ordine inversă unele față de altele: secvența situată la extremitatea 5' a unei catene este aceeași cu secvența finală a celeilalte catene, exceptând faptul că cele două secvențe sunt orientate în direcții opuse. Aceste secvențe terminale fac parte integrantă din mecanismul de inserție al SI în ADN, funcționând ca situsuri de recunoaștere pentru enzimele care controlează inserția. La *ESCHERICHIA COLI* au fost descrise mai multe clase de SI, notate SI1 (800 pb), SI2 (1350 pb), SI3 (1400 pb), SI4 (1400 pb), SI γ (5700 pb). Numărul lor per celulă este variabil (în general, mai mic de 10, dar pot ajunge la unele specii până la 200); la *E. coli* au fost evidențiate câte 6-10 copii din SI1, SI3 și SI5, iar la *Shigella dysenteriae* circa 40 SI1. Unele SI sunt prezente la o singură specie bacteriană. Altele sunt întâlnite la mai multe specii: SI1, descrisă inițial la *E. coli*, este prezentă și la *SHIGELLA*, *SERRATIA* și *KLEBSIELLA*. Sunt prezente și în genomul unor bacteriofagi ca și în plasmidele F și R. SI nu se replică autonom. Sunt transmise de la o celulă la alta prin intermediul plasmidelor

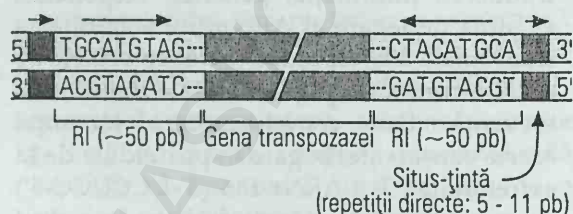


Fig. S3. Secvență de inserție (SI). Regiunea centrală (700-1500 pb) codifică 1-3 polipeptide pentru enzimele care asigură transpoziția (transpozază, rezolvază) și este flancată la ambele extremități de scurte secvențe terminale (10-40 pb), repetate în ordine inversă unele față de altele (RI). În vederea inserției transpozonului la un situs-țintă, transpozaza se leagă de RI și catalizează secționarea și, ulterior, refacerea integrității ADN.

sau prin infecția cu bacteriofagi. Ele sunt capabile de TRANSPOZIȚIE, în fiecare din cele două orientări fizic posibile la anumite situsuri preferențiale, ca o unitate lineară nepermutată de la un situs receptor la altul pe același genom sau pe altul, cu o frecvență de aproximativ 10^{-5} - 10^{-9} per element SI/diviziune celulară. Frecvența poate varia în funcție de natura SI a secvenței donatorului și a regiunii-țintă, de starea fiziologică a celulei-gazdă etc. SI se deplasează de la un situs la altul, fie prin TRANSPOZIȚIE CONSERVATIVĂ (excizia din ADN cromosomal și deplasarea într-o altă localizare) fără creșterea numărului de unități, fie prin TRANSPOZIȚIE REPLICATIVĂ când are loc replicarea SI și transpoziția unei copii a acesteia. Ca și în cazul transpozonilor, secvențele de inserție creează scurte secvențe repetate direct pe ambele laturi ale situsului de inserție în molecula de ADN-gazdă. Transpoziția este un proces realizat pe principiul „taie și lipește” (*cut-and-paste*): transpozaza îndeplinește trei funcții: 1) excizează cu precizie SI din ADN donator; 2) secționează la situsuri decalate molecula de ADN-țintă, creând extremități monocatenare; 3) leagă extremitatea 3'-terminală a SI de extremitatea 5' a ADN donator. În ultima etapă, procesele de reparație refac structura și continuitatea moleculei: ADN POLIMERAZA celulară „umple” breșele create, iar LIGAZA reunește extremitățile libere. Transpoziția este detectată pe baza efectelor pe care le produce la nivelul noilor situsuri de inserție: inserția într-o genă suprimă activitatea acesteia printr-o mutație și dacă gena respectivă face parte dintr-un operon produce efecte severe polare, reducând foarte mult exprimarea genelor localizate distant față de sediul mutației, în raport cu regiunile promotor-operator, probabil datorită blocării transcrierii la ARNm. Când SI este îndepărtată, gena blocată își recapătă activitatea. Cele mai multe transpoziții se pot produce în regiuni neesențiale ale genomului în spațiul dintre gene. SI fac parte integrantă din structura elementelor genetice transpozabile de tipul TRANSPOZONILOR.

secvențe de transport – V. SECVENȚE DE TRANZIT.
secvențe de tranzit (sin. secvențe de transport) – cele mai multe proteine din organite (mitochondrii și cloroplaste) sunt sintetizate și eliberate în citosol, de unde sunt preluate în câteva minute. Transferul transmembranar este facilitat de existența unei secvențe speciale, **secvența de tranzit**, situată la extremitatea N-terminală a polipeptidului care se atașează de complexe de transport membranare

mitocondriale TOM prezente în membrana externă (*Translocase of the Outer Mitochondria membrane*) sau TIM în membrana internă (*Translocase of the Inner Mitochondria membrane*) și, respectiv TOC și TIC din cloroplaste. Secvența de tranzit este îndepărtată uneori chiar înainte de pătrunderea întregului polipeptid în organite de către peptidaza de tranzit prezentă în interiorul acestora.

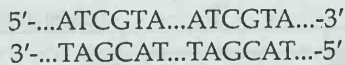
secvențe palindromice (Gr. *palin* = înapoi, din nou; *dromos* = cursă, drum) – secvențe de ADN care pot fi citite în același fel în ambele sensuri în raport cu un punct central (ACCTG•GTCCA) pe aceeași catenă sau care, în ADN dublu-catenar este identică cu aceea din catena complementară, când fiecare este citită în direcția corectă, de exemplu:



Secvențele palindromice reprezintă situsuri specifice recunoscute de ENDONUCLEAZELE DE RESTRICȚIE și clivate simetric sau asimetric; V. PALINDROM.

secvențe REP – V. SECVENȚE REPETATE EXTRAGENICE.

secvențe repetate directe (E. *directed repeats*) – regiuni de ADN în care secvența bazelor sau perechilor de baze este identică sau foarte asemănătoare și are aceeași polaritate și aceeași ordine de succesiune pe aceeași catenă, de exemplu:



Pot fi mai multe copii pe aceeași catenă, uneori contigue.

secvențe repetate extragenice – secvențe cu caracter de PALINDROM, situate în ADN repetitiv la *ESCHERICHIA COLI*, *Salmonella typhimurium* și, probabil, la multe alte bacterii, totdeauna în afara regiunilor codificatoare. Denumite **secvențe REP** (*Repeated Extragenic Palindromes*) sunt în număr mare (100-200 per cromosom, aproximativ 0,5% din structura acestuia) și sunt alcătuite din 38 pb separate de secvențe de 28 pb la *E. coli*. Au rolul de situsuri de interacțiune ADN/proteine ca substrat de acțiune al topoizomerazelor, probabil al factorilor „terminatori” ai transcrierii, în replicarea și reparația ADN.

secvențe repetate invers (E. *inverted repeat DNA sequences*) – termenul definește existența a două copii identice sau similare ale unor secvențe de baze, complementare una față de cealaltă, având simetrie rotațională binară în jurul unui centru și aceeași polaritate (de exemplu, 5'→3'), situate pe catene diferite ale

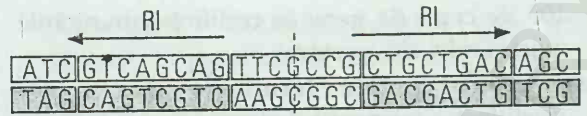
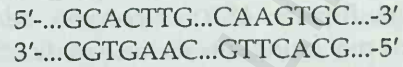
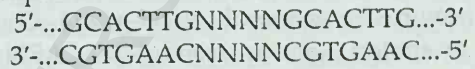


Fig. S4. Reprezentare schematică a unui fragment de ADN, evidențiind secvențele repetate invers (RI).

unei molecule de ADN d.c., dar în orientare inversă (fig. S4). Dacă sunt imediat adiacente au structură de PALINDROM, de exemplu:



Dacă sunt separate de mai multe baze diferite (N) au potențialul de a forma structuri „trunchi și buclă” (*stem and loop*) cruciforme, în care „trunchiul” este reprezentat de o scurtă secvență dublu-catenară de perechi de baze și catene antiparalele, prin împerecherea bazelor complementare:



Secvențele repetate invers sunt foarte frecvente în genomurile eucariotelor (~6% din genomul uman; 2×10^6 per set haploid de cromosomi); mai rare și mai scurte la procariote, localizate la situsurile de clivare ale endonucleazelor de restricție, la situsurile de legare a proteinelor cu rol de reglare, în cele de origine a replicării sau asociate în SI și Tn. După denaturarea ADN d.c. și separarea celor două catene, secvențele repetate invers au tendința de a se plia „înapoia” moleculei monocatenare, formând structuri în „ac de păr” (*hairpin*), numite secvențe *foldback* sau *snapback*, similare celor „cruciforme”, dar aproape lipsite de buclă. În mod asemănător, ARNm transcris după o repetiție inversă are tendința de pliere intramoleculară, pentru a forma structuri în „ac de păr”. Funcția secvențelor repetate invers nu este bine cunoscută. Prezența lor la extremitățile elementelor genetice transpozabile (cum sunt SECVENȚELE DE INSERȚIE) sugerează un rol asociat cu funcția acestora.

secvențe repetate în tandem (E. *tandem repeats*) – 1. termenul descrie cazul în care două sau mai multe copii ale unei anumite secvențe nucleotidice sunt situate adiacent (una după alta), într-o regiune mai mare a moleculei de ADN. Secvențe în tandem sunt întâlnite și în cadrul ADN înalt repetitiv; 2. de asemenea, genele pot fi repetate în tandem, de exemplu, în cazul celor care codifică ARNr dispuse în grupuri de unități repetate (*clusters*) în tandem. Ele sunt necesare pentru a răspunde nevoii crescute de ARN a celulei (celulele embrionare umane timpurii conțin 5-10 milioane de ribosomi, ceea ce corespunde la cel puțin

100 de copii de gene ce codifică subunitățile mari și mici ale acestora).

secvențe repetate terminale (*E. terminal repetition*) – termenul definește prezența unor secvențe nucleotidice repetate situate la ambele extremități ale acizilor nucleici genomici, ca o formă de **redundanță terminală**. Pot fi identice sau inversate.

secvențe repetate terminale lungi (*E. Long Terminal Repeats: LTR*) – secvențe identice, lungi de mai multe sute de nucleotide (250-600 pb), prezente ca repetiții directe la extremitățile ADN d.c. linear proviral al RETROVIRUSURILOR sau al unor ELEMENTE GENETICE TRANSPOZABILE, cum sunt RETROTRANSPOZONII „virali”, numiți astfel datorită similarității cu retrovirusurile. Se formează în faza de transcriere inversă a genomului ARN retroviral în vederea integrării ca provirus în genomul celulei-gazdă. Conțin și promotori pentru transcrierea ARN la ADN ca și pentru transcrierea provirusului de către ARN polimeraza celulei-gazdă la ARN, în vederea formării de noi copii de ARN genomic viral. În cazul ADN retroviral integrat LTR-stânga dirijează ARN polimeraza II să inițieze transcrierea de la primul nucleotid al situsului start și să continue acest proces până la LTR-dreapta. Aceasta, prezentă în ARN transcript primar, determină enzimele celulare

să cliveze ARNm la nivelul ultimului nucleotid al regiunii R, să inițieze poliadenilarea acestuia de către poliA polimerază și să reconstituie structura normală a genomului retroviral ARN (fig. S5). În felul acesta, LTR au rol esențial în integrarea provirusului, în producerea ARN genomic viral de la ADN retroviral integrat, precum și în transpoziția retrotranspozonilor în noi situsuri ale ADN al celulei-gazdă.

secvențe scurte repetate în tandem (*E. Short Tandem Repeats: STR*) – termenul definește secvențe repetate de ADN, foarte variabile, cu o lungime de 250-400 pb. Numărul de perechi de baze într-o unitate repetată variază între două și șapte, iar numărul de unități de la câteva la mai multe sute. STR sunt distribuite aleatoriu în genomul uman, iar regiunile unde sunt prezente nu au o funcție cunoscută. Există mai multe categorii de STR: **secvențe repetate simple**, de exemplu, HUMFES/FPS (ATTT)₈₋₁₄; **secvențe simple cu repetiții non-consens**, de exemplu, HUMTH01 (TCAT)₅₋₁₁, cu alela 9.3: (TCAT)₄CAT(TCAT)₅ (9 = numărul de unități repetate complete; 3 = numărul de nucleotide în unitatea repetată incompletă); **secvențe repetate compuse cu repetiții non-consens**, de exemplu, HUMVWFA31 cu alelele 13, 15-22: (TCTA)(TCTG)₃₋₄(TCTA)_{8,10-17} și alela 14: TCTA TCTG TCTA (TCTG)₄(TCTA)₃TCCA (TCTA)₃;

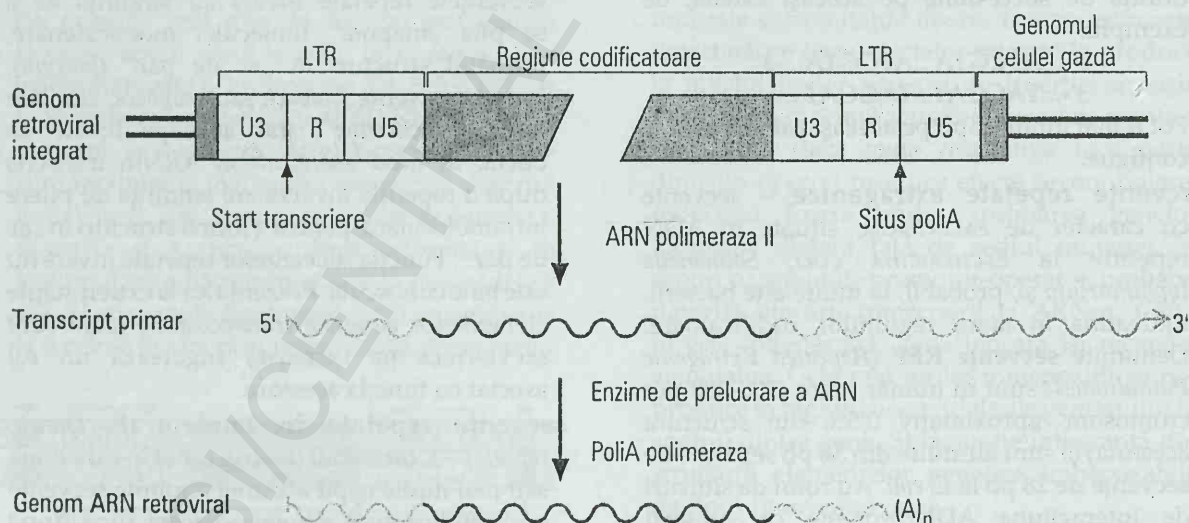


Fig. S5. Reprezentare schematică a generării ARN genomic retroviral de la ADN retroviral integrat. Secvența terminală repetată lungă (LTR) de la capătul 5' (5'-LTR) determină ARN polimeraza II să inițieze transcrierea de la primul nucleotid al repetiției directe (R) din stânga. Transcriptul primar rezultat include și un fragment din ADN genomic al gazdei situat dincolo de LTR de la capătul 3' (3'-LTR). 3'-LTR transcris determină enzimele celulei-gazdă să prelucereze transcriptul primar, prin eliminarea nucleotidelor care urmează după ultimul nucleotid al regiunii R din dreapta și adăția unei „cozi” poliA. Printr-un mecanism similar se generează și intermediarul ARN, în timpul transpoziției replicative a retrotranspozonilor; U3: regiune unică la capătul 3' al regiunii codificatoare, situată după regiunea bogată în baze purinice (*PolyPurine Tract: PPT*) și înaintea secvenței R; U5: regiune unică la capătul 5' al regiunii codificatoare, situată după R și înaintea situsului de legare a amorsei ARNt (*Primer Binding Site: PBS*); cele două regiuni apar în dublu-exemplar în timpul sintezei ADN retroviral și se păstrează astfel în ADN retroviral integrat (modificat după Lodish și colab., 2006).

secvențe repetate complexe, de exemplu, D21S11 cu mai multe tipuri diferite de unități repetate: tetrameri (TCTA și TCTG), un trimer invariabil (TCA), un dimer invariabil (TA) și un hexamer invariabil (TCCATA); **secvențe repetate complexe hipervariabile**, de exemplu, pseudogena înrudită cu gena pentru β-actină umană (ATCBP2). STR sunt utilizate pe scară largă în medicina legală. Biroul Federal de Investigații (FBI) din SUA a impus secvențele cu unități de tetrameri repetate, localizate pe diferiți cromosomi; unitățile di- sau trimerice introduc prea multe artefacte, iar cele cu mai mult de patru perechi de baze, deși mai stabile, conduc (în urma amplificării prin PCR) la fragmente de ADN prea mari și mai puțin stabile. Utilizarea STR cu unități tetramerice reduce considerabil artefactele și menține lungimea fragmentelor de ADN amplificate prin PCR sub 400 pb. Astfel, 13 markeri genetici (locusuri sau loci) sunt folosiți în SUA și alte țări sub numele de CODIS (COmbined DNA Indexing System). Lungimea fiecărui STR depinde de numărul de unități repetate și este cuprins între 100 și 350 pb. Kitul produs de Applied Biosystems, AmpF/STR® Identifiler®, permite analiza a 16 markeri genetici STR (inclusiv markerul amelogenină pentru determinarea sexului).

secvențe „semnătură” (E. signature sequences) – termenul definește anumite secvențe oligonucleotidice scurte, unice, absolut caracteristice prin prezența și localizarea lor în regiuni definite ale moleculelor respective, la toți sau la cei mai mulți membri ai unui grup filogenetic de organisme și respectiv prin absența sau prezența extrem de rară la alte grupuri, în special strâns înrudite. Caracterul lor exclusiv le face utile pentru a plasa un organism necunoscut într-un grup major filogenetic. Tabelul S1 (după Madigan și Martinko, 2006) prezintă câteva secvențe

„semnătură” definitorii pentru cele trei domenii sistematice ale lumii vii. Natura și localizarea în regiuni diferite ale ARNr sunt utile pentru plasarea organismelor recent izolate din natură într-o poziție corectă, într-un grup filogenetic major (domeniu) și pentru construcția unor sonde ADN specifice de identificare a microorganismelor necunoscute la nivel de specie și de gen.

secvențe specifice de recunoaștere a restrictazelor – V. SITUS DE RESTRICȚIE.

secvențe suprapuse (E. overlapping sequences; F. séquences chevauchantes) – (genet.) secvențe nucleotidice care poartă informație genetică pentru sinteza mai multor proteine, într-un cadru de citire diferit. Descoperite la bacteriofagul ΦX174, după ce s-a demonstrat că genomul respectiv conține o cantitate de informație genetică (5386 de nucleotide) inferioară celei teoretic necesare (6100 de nucleotide) pentru a codifica sinteza proteinelor fagice. Ulterior, s-a demonstrat că aceeași secvență conține informația necesară pentru sinteza a două proteine, dacă este transcrisă în două cadre de citire diferite: informația pentru sinteza proteinei E fiind integral cuprinsă în cea care codifică proteina D (reprezentând 60% din aceasta). De asemenea, gena care codifică proteina B este suprapusă peste gena care codifică proteina A, iar cea pentru produsul K pe genele A și C. Fenomenul este în comun în cazul virusurilor cu genom foarte mic: la bacteriofagul MS2, proteina Lysis se suprapune pe gena ce codifică proteina capsidă și pe gena pentru replicază. Secvențele suprapuse sunt prezente și la bacterii, în regiunea operator a operonului triptofan și în promotor la *ESCHERICHIA COLI*. Semnificație biologică contradictorie: ar reprezenta o modalitate de a face economie de informație genetică în cazul bacteriofagilor foarte mici cu genom monocatenar și ar explica modul în care

Tabelul S1
Secvențe „semnătură” caracteristice pentru cele trei domenii ale lumii vii

Secvența	Poziția aproximativă*	Domeniul		
		Bacteria**	Archaea**	Eucarya**
CACYYG	315	>95	0	0
CYAAYUNYG	510	>95	0	0
AAACUCAAA	910	100	3	0
AAACUUAAG	910	0	100	100
CACACACCG	1400	0	100	0
UCCUG	1380	0	>95	100
YUYAAUUG	960	<1	100	100

* Poziția aproximativă în secvența nucleotidică a ARNr 16S sau 18S;
** Frecvența procentuală la organismele analizate;
Y = orice pirimidină; N = orice purină

virusurile au putut evolua rapid sau, din contră, ar impune importante constrângeri evolutive într-un sistem destul de primitiv în care orice modificare mutațională ar afecta ambele proteine. (fig. G1)

secvențe „terminator” (E. *terminators*) – v. „TERMINATOR”.

secvențializare (E. *sequencing*) – determinarea succesiunii aminoacizilor într-o proteină sau a nucleotidelor într-un acid nucleic.

1. secvențializarea proteinelor: proteina este fragmentată în peptide mici utilizând enzime specifice: **TRIPSINA** (EC 3.4.21.4) clivează legăturile peptidice numai după o lizină sau o arginină, iar **proteinaza V8** (glutamil-endorpeptidaza, EC 3.4.21.19) numai după acid glutamic sau acid aspartic; bromura de cianogen clivează după o metionină. Fiecare peptid este supus **degradării Edman** secvențiale într-un analizor automat. Ordinea aminoacizilor în proteina originală se poate deduce prin suprapunerea secvențelor peptidelor obținute după digestia enzimatică specifică. Această metodă, pusă la punct de Frederick SANGER, este laborioasă și foarte scumpă. În prezent, se folosește numai pentru determinarea primilor 7-8 aminoacizi de la capătul N-terminal al unei proteine date, după care se obține informația necesară pentru „construcția” unei sonde oligonucleotidice cu care se va identifica gena (în ADN genomic) sau ADNc; **2. secvențializarea ADN.** Primele două metode puse la punct după 1970 au fost: **metoda chimică** (Maxam și Gilbert, 1977) și **metoda enzimatică** (Sanger, 1977). În metoda chimică, ADN (monocatenar sau dublu-catenar) marcat la capătul 5' sau 3' cu ^{32}P este clivat prin reacții chimice specifice în două etape. În prima etapă, bazele azotate sunt modificate cu reactivi specifici: **dimetilsulfatul** metilează guanina, **acidul formic** modifică ambele baze purinice (adenina și guanina), **hidrazina** este folosită pentru hidroliza la nivelul bazelor pirimidinice (citozină și timină; reacția cu timina este inhibată la concentrații saline mari). În a doua etapă, **piperidina** poate cliva legăturile fosfodiesterice la nivelul bazelor azotate modificate și fragmentează ADN. Variația timpului de incubare și/sau a concentrațiilor reactivilor specifici în prima etapă garantează obținerea unor fragmente cu lungimi diferite, care se pot separa electroforetic în gel de poliacrilamidă (patru coloane: G, A+G, C+T, T); ordinea nucleotidelor se poate determina după autoradiografie. Această metodă a fost adaptată pentru secvențializarea

ADN genomic fără clonare. În prezent, metoda chimică este foarte rar folosită, în special datorită reactivilor și produșilor de reacție foarte toxici. **Metoda enzimatică** utilizează patru didezoxiribonucleotide (ddNTP) specifice pentru a obține copii de lungimi diferite ale unei matrițe (*template*) de ADN. O amorsă (*primer*) de 15-17 nucleotide, care recunoaște o secvență complementară din molecula-matriță de ADN monocatenară, este „extinsă” în prezența unei ADN polimeraze și cele patru dezoxiribonucleotide (dNTP): dATP, dGTP, dCTP și dTTP. Reacția de polimerizare se desfășoară în paralel în patru tuburi Eppendorf, care diferă între ele numai prin ddNTP prezent (raportul dNTP/ddNTP este de 10/1): tubul A conține ddATP, tubul G ddGTP, tubul C ddCTP și tubul T ddTTP. Didezoxiribonucleotidele care nu au gruparea 3'OH în dezoxiriboză acționează ca „terminatori” de catenă. Catenele de diferite lungimi sunt separate prin electroforeză în gel de poliacrilamidă sau prin electroforeză capilară. De obicei, amorsa este marcată radioactiv (^{32}P sau ^{35}S) sau cu fluorocromi. Marcarea se poate efectua și în timpul reacției de polimerizare. În prezent, în cazul secvențializării automate a ADN se folosesc ddNTP marcate cu fluorocromi. O altă metodă este **pirosecvențializarea** care se bazează pe sinteza enzimatică a unei catene complementare cu cea analizată. Spre deosebire de metoda Sanger se detectează pirofosfatul (PPi), care se eliberează stoichiometric la încorporarea fiecărui nucleotid. Catenă de ADN-matriță este imobilă, iar soluțiile de nucleotide se adaugă și se îndepărtează secvențial. Enzimele necesare sunt: ADN polimeraza, ATP sulfurilaza, luciferaza și apiraza, iar substraturile adenozin-5'-fosfosulfatul (APS) și luciferina. Cea mai recentă metodă este **secvențializarea electronică cu microprocesoare** (semiconductori). Principiul metodei se bazează pe faptul că la încorporarea fiecărui nucleotid într-o catenă de ADN se eliberează un proton, care modifică valoarea pH a soluției în care are loc sinteza. Această modificare este detectată de o rețea de senzori cu semiconductori și înregistrată ca o încorporare de nucleotid. În continuare, toate încorporările sunt analizate cu softuri speciale care reconstituie secvența de ADN analizată.

secvențializator (E. *sequencer*) – aparat pentru determinarea automată a secvenței (succesiunii) unităților monomere în structura unui polimer linear.

sediment – 1. (*ecol. microorg.*) materie particulată transportată de curenți de aer sau de apă și, ulterior, depusă sub efectul gravitației; 2. (*microbiol.*) material suspendat în mediu lichid și depus spontan (sedimentare) sub acțiunea gravitației sau prin centrifugare.

segmente de gene V – (*imunol.*) secvențe de ADN care codifică regiunea variabilă a catenelor grele (H) și ușoare (L) ale imunoglobulinelor sau ale receptorului celulelor T (TCR). În cazul TCR au fost izolate succesiv trei tipuri de segmente genetice: β , γ și α , în structura cărora au fost evidențiate regiuni variabile (V), de diversitate (D), de legare (J) și constante (C), asemănătoare dar nu identice celor descrise în cazul imunoglobulinelor. Procesul de „rearanjare a genelor” care stă la baza diversității receptorului T, începe odată cu evoluția spre stadiul de celulă pre-T, în ordinea genelor γ , β și final α , și are ca rezultat producerea unor gene funcționale care asigură marea diversitate a receptorilor T.

segregarea la bacterii – segregarea plasmidelor și cromosomilor după replicare nu este un proces pasiv implicând, probabil, legarea genomului nou-replicat (care crește bidirecțional) de o membrană celulară sau de diviziunea mezosomilor, ci rezultatul unor mecanisme moleculare sofisticate cu participarea unui complex nucleoproteic, **SEGROSOM**, și a unor strategii care implică intervenția mai multor complexe proteice. Bacteriile conțin și în prezent omologi ancestrali ai actinei, tubulinei și filamentelor intermediare care, pe lângă alte funcții, sunt implicați în segregarea informației genetice.

segrosom – (*genet. microorg.*) complex nucleoproteic ce se assemblează la nivelul plasmidelor și al cromosomului bacterian pentru a dirija transportul intracelular al genomului după replicare, în cursul segregării. Procesul implică intervenția unor proteine „citoscheletale”, omologi ancestrali ai actinei, tubulinei și filamentelor intermediare de la eucariote. Cunoașterea mecanismelor segregării ar putea favoriza realizarea unor strategii noi pentru combaterea bacteriilor patogene, rezistente la antibiotice.

seiche (termen derivat din limba germană, folosit ca atare în franceză și engleză) – descrie oscilațiile ca o undă a apei în bazinele acvatice închise sau semiînchise, care continuă după încetarea forței care le-a generat (ploaie puternică, vânt etc.).

selectine – grup de molecule de adeziune ce leagă anumite glucide prin intermediul unui

domeniu de tip LECTINĂ, care mediază contacte selective intercelulare (select + lectină). Funcția principală a selectinelor este de a regla migrarea leucocitelor în diferite țesuturi. Selectinele sunt glicoproteine membranare integrate, care au o catenă transmembranară, un domeniu median și o extremitate extracelulară N-terminală de tip lectină. Există trei tipuri de selectine strâns înrudite (fig. S6): 1) **selectina L** – CD62L (de la Leucocit) este o integrină β_2 prezentă pe suprafața leucocitelor. Produsă constitutiv și exprimată în concentrații mari pe suprafața limfocitelor „naive” și mai puțin pe cele activate și cu memorie, se leagă selectiv de gruparea glucidică a glicoproteinelor de pe suprafața celulelor endoteliale ale venulelor din ganglionii limfatici. Mediază aderența limfocitelor T „naive” și migrarea lor în ganglioni unde sunt concentrate antigenele și unde este inițiat răspunsul imun: limfocitele T „naive” („virgine”) poartă pe suprafața selectine L ca receptori de *homing*. Rol în recircularea fiziologică a limfocitelor, mediator al tranzitului leucocitar spre situsul inflamator și în adeziunea neutrofil/neutrofil. Eliberată prin proteoliză de pe suprafața celulelor, este prezentă în concentrații mărite în sânge la bolnavii cu focare inflamatoare infecțioase, în leucemii și în SIDA; 2) **selectina P** – CD62P (de la Plachete) are 140 kDa și este exprimată pe plachetele sangvine și pe celulele endoteliale activate. Mediază aderența, prin legarea glucidelor specifice ale celulelor-țintă; 3) **selectina E** – CD62E (de la Endoteliu) prezentă pe celulele endoteliale activate de mediatori ai reacțiilor inflamatoare (IL-1, TNF- α), leagă specific glucidele exprimate pe suprafața leucocitelor. Exprimarea selectinelor

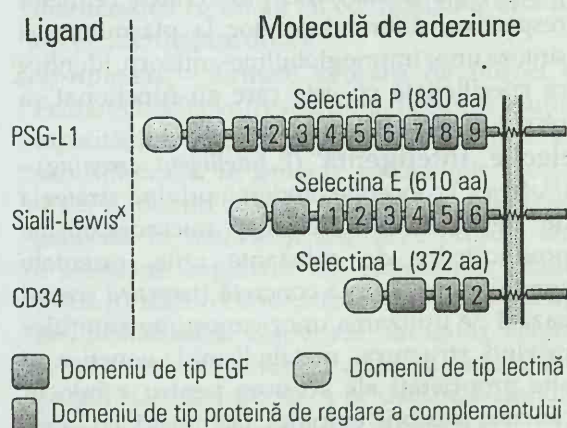


Fig. S6. Reprezentare schematică a domeniilor proteice în moleculele de adeziune celulară din familia selectinelor.

pe suprafața celulelor este stimulată de citokine.

selecție clonală – teorie acceptată (Burnet, 1957), privind modul de formare a anticorpilor, ce presupune că la naștere organismul dispune de un număr imens de CLONE celulare identice din punct de vedere genetic, capabile să recunoască datorită unor receptori specifici de antigen (imunoglobuline: Ig) de pe suprafața lor și să producă anticorpi pentru fiecare din nenumăratele antigene existente în natură. Ele provin dintr-o singură celulă care în stadiile timpurii ale vieții embrionare a suferit numeroase mutații spontane aleatorii. Fiecare celulă mutantă a devenit la rândul ei strămoșul unei subpopulații de celule noi sau familii de celule identice între ele, purtând în genomul lor potențialitatea de a recunoaște un singur antigen și de a produce numai un anumit tip corespunzător de anticorp. Datorită caracterului întâmplător al mutațiilor, în această perioadă apar și celule care pot recunoaște antigene proprii organismului respectiv. Întrucât organismul nu trebuie să producă anticorpi față de constituenții proprii, aceste mutante nedorite sau „înterzise” sunt distruse și eliminate după contactul cu proteinele proprii organismului respectiv. La sfârșitul vieții embrionare viteza de apariție a mutantelor scade până la frecvența redusă cu care acestea apar în viața extrauterină. La naștere, organismul dispune de un repertoriu imens de subpopulații de celule imunologic mature care, teoretic, pot recunoaște orice antigen existent. Când un antigen pătrunde în organism, el selecționează dintre toate clonele celulare potențial formatoare de anticorpi numai pe cele care poartă pe suprafață receptori specifici (Ig) pe care îi recunoaște și de care se poate lega, declanșând proliferarea celulelor respective, diferențierea lor la plasmocite și sinteza unor imunoglobuline-anticorp, identice ca specificitate cu cele care au funcționat ca receptori de antigen.

selecție „inteligentă” (E. *intelligent screening*) – (biotehnol.) concepție modernă privind strategia de depistare a unor noi microorganisme producătoare de substanțe utile, orientate spre o anumită țintă concretă (*targetted screen*) bazată pe utilizarea unor cunoștințe științifice privind structura, metabolismul, genetica și alte proprietăți ale acestora pentru a înlocui căutarea aleatorie empirică, laborioasă, cu șanse reduse de succes și eficiență foarte scăzută. Cunoașterea structurii moleculare a peretelui celular al unui microorganism patogen, a

mecanismului de sinteză a enzimelor implicate sau a inhibitorilor sintezei, ca și înțelegerea științifică a unor mecanisme sau activități favorizează selecția mult mai promptă a unor antibiotice noi. Între numeroasele exemple care susțin această strategie este citată descoperirea mai multor antibiotice, într-o perioadă scurtă de timp, pornind de la o tulpină de actinomicete din genul *Kitasatosporia*, care a atras atenția cercetătorilor asupra acestui mod de a acționa.

selecție locală – proliferarea și răspândirea predominantă a unor tulpini bacteriene rezistente la substanțe antimicrobiene, sub influența utilizării locale a substanțelor respective. Fenomenul este determinat fie de acumularea unor mutații care reduc sensibilitatea lor la agenții antimicrobieni utilizați, fie prin transfer direct de ADN ce conțin gene de rezistență.

selecție naturală – proces complex, care conform darwinismului a permis în final evoluția speciilor noi de plante și animale, favorizând dezvoltarea indivizilor având caractere ereditare ce asigură succesul reproductiv al indivizilor cel mai bine adaptați („supraviețuirea celui mai bine adaptat”, Wallace) față de competiția naturală („lupta pentru existență”) și eliminarea treptată a celor care corespund mai puțin necesităților populației, în condițiile concrete ale mediului de viață. Selecția naturală acționează printr-o varietate de căi și în diferite momente ale ciclului de viață al organismelor: 1) genotipurile pot diferi prin **viabilitatea** lor, respectiv prin capacitatea de a produce organisme adulte de la zigoți; 2) diferitele organisme individuale pot diferi prin **fecunditatea** lor, adică prin numărul de descendenți pe care îi produc; 3) aceasta implică și o componentă de **selecție sexuală** (capacitate diferită de conjugare) datorită faptului că gameții pot avea diferite probabilități de a fi fecundați, ceea ce presupune existența unei anumite forme de **selecție genetică**. Consecința este că anumite organisme pot fi mai bine adaptate decât altele. În termeni de genetica populațiilor, această proprietate – *fitness* – reprezintă capacitatea unui anumit genotip de a supraviețui și de a se reproduce mai bine decât altul. Această proprietate este specifică pentru fiecare mediu, deoarece un genotip favorabil într-o anumită localizare poate fi nociv în alta. Selecția naturală are un caracter creator prin faptul că asigură reproducerea nealeatorie a diferitelor genotipuri, favorizând menținerea acelor trăsături sau variații individuale care sunt

utile în primul rând pentru supraviețuirea populației, indiferent de natura lor, dirijând cursul evoluției. Obiectul selecției nu este individul ci populația, iar efectul ei, adaptarea, este o însușire a populației, a speciilor și nu a indivizilor. Populația se modifică în sensul unei mai bune adaptări la mediul înconjurător, în continuă schimbare. După o perioadă îndelungată de timp, de-a lungul multor generații, acest proces dă naștere, prin acumulare, unor organisme diferite de populația originară care pot fi considerate specii noi. Selecția acționează direct asupra fenotipurilor și prin intermediul acestora asupra genotipurilor, întrucât fiecare organism își desfășoară activitatea prin caracteristicile sale fenotipice. Acest proces nu implică o acțiune asupra rezultantei trăsăturilor fenotipice, favorizând fenotipurile cele mai corespunzătoare exigențelor populațiilor și eliminându-le pe cele mai puțin adecvate.

selecție negativă – (imunol.) proces întâlnit în cursul dezvoltării limfocitelor, o perioadă scurtă după apariția receptorilor de antigen, constând în eliminarea celulelor ai căror receptori de antigen se leagă puternic de antigenele proprii (*self*) prezente pe suprafața structurilor organelor limfoide. Constă în dispariția prin apoptoză a celulelor cu mare specificitate pentru antigenele *self* și menținerea celor care vor recunoaște antigenele străine. Mecanism important pentru toleranța față de antigenele *self*; v. TOLERANȚĂ CENTRALĂ.

selecție pozitivă – (imunol.) fenomen prezent în timus în cursul dezvoltării și diferențierii limfocitelor, când sunt selecționați pozitiv numai acei precursori ai limfocitelor T care au o slabă activitate de interacțiune cu moleculele *self*-CMH. Ca urmare, suferă procesul de diferențiere la limfocite T mature numai acele celule care nu răspund foarte activ la antigenele *self*, prezente în organele limfoide, dar care vor recunoaște și răspunde eficient față de antigenele străine.

selenocisteină (simbol Sec sau U) – considerat al 21-lea aminoacid codificat genetic, selenocisteina are aceeași structură ca și cisteina plus un atom de seleniu (în care atomul de sulf este înlocuit de un atom de seleniu, $\text{HOOC-CH}(\text{NH}_2)\text{-CH}_2\text{-SeH}$). Este prezent în anumite proteine la *ESCHERICHIA COLI* (formiat-dehidrogenază), precum și la alte procariote, eucariote și la om. Este codificat de codonul UGA cu rol normal de codon stop, care în anumite condiții poate fi interpretat alternativ fie cu rol de terminare a traducerii

mesajului genetic, fie de codificare directă a selenocisteinei. Ca și aminoacizii standard, selenocisteina are un ARNt propriu și un factor proteic care leagă numai acest ARNt de ribosomi în cursul traducerii informației genetice.

selenometionină – aminoacid cu seleniu, $\text{CH}_3\text{-Se-}[\text{CH}_2]_2\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}$, cu rol de antimetabolit care competiționează cu metionina. Prezent în unele enzime bacteriene (selenoproteine), de exemplu, glicin-reductaza în care apare ca substituent aleatoriu al metioninei.

Selenomonas – gen de bacterii (familia Bacteroidaceae) cu formă de semilună, de bacili Gram-negativi încurbați, uneori reniformi ($0,9\text{-}1,1 \times 3\text{-}6 \mu\text{m}$). Cresc izolat în perechi sau lanțuri scurte. Mobilitate prin rostogolire determinată de mai mulți flageli (până la 16) dispuși sub forma unui smoc inserat aproape de centrul regiunii concave. METABOLISM fermentativ. Utilizează glucide, aminoacizi și lactat. Fermentează GLUCOZA cu producere de acizi propionic, acetic, și/sau lactic; %GC: 56-61. Prezent în cavitatea bucală la om (în special în șanțurile gingivale, RUMENUL erbivorelor, în cecum la rozătoare și porc. Specia tip: *Selenomonas sputigena*. Alte specii: *S. ruminantium*; *S. palpitans*, *S. lactilytica*.

self – „identic”, „făcut din același material”, „propriu”.

self-compatibil (sin. homotalic; L. *compati* = a suferi cu...) – (micol.) termenul caracterizează fungii ziși „self-fertili” (autofertili) la care reproducerea sexuată poate avea loc într-un singur tal, fără ajutorul altui tal.

self-incompatibil (L. *in* = în; *compati* = a suferi cu...) – tal „self-steril” (autosteril) care nu se poate reproduce singur sexuat. Necesită încrucișarea cu un alt tal compatibil având un tip de încrucișare diferit.

self-nonsell – termeni propuși de Burnet și Fenner (1945) pentru a facilita discuțiile asupra capacității de recunoaștere a sistemului imunitar, care tolerează, în general, substanțele proprii – *self* („identic”, „făcut din același material”) prezente în celulele și țesuturile proprii, fără a reacționa împotriva lor. Substanțele străine (*nonsell*) sunt recunoscute ca atare și prezența lor declanșează răspunsul imunitar celular și humoral. În anumite condiții, substanțele proprii (AUTOANTIGENE) pot declanșa răspuns imun în cazul ANTIGENELOR „SECHESTRATE”, care trec în circulație sau a celor normale modificate fiziologic sau patologic (*self-alterat*).

self-toleranță – (imunol.) v. TOLERANȚĂ LA SELF.

semantide (sin. molecule semantoforetice; molecule informaționale; Gr. *semantikos* + *phoros* = purtător de semne) – macromolecule purtătoare de informație genetică sau rezultatul transcrierii sau traducerii acesteia (Zuckerandl și Pauling, 1965). Pot fi primare (de gradul I) reprezentate de gene, secundare (gradul II) ca moleculele de ARN rezultate din transcrierea genelor, și terțiare (gradul III) proteinele. Cu ajutorul lor se poate construi FILOGENIA MOLECULARĂ cea mai rațională, universală și informațională, deoarece ele păstrează o mai mare cantitate de date din istoria organismelor decât orice alt nivel unic de integrare biologică. În ultimii ani, în special moleculele de ARNr 16S (18S) sunt folosite în studiile de evoluționism (filogenie moleculară) pentru a revela relațiile genealogice.

semantoforetic – denumire alternativă pentru SEMANTIDE.

semi+ – prefix cu semnificația „parțial”, „pe jumătate”.

semialdehide – clasă de compuși organici formați prin reducerea unei grupări carboxil a unui acid dicarboxilic, de exemplu: semialdehidă glutamică (de la acid glutamic), semialdehidă tartronică sau semialdehidă 2-hidroximalonică (de la acid tartronic sau acid 2-hidroximalonic) etc.

semigimnoplast – v. SFEROPLAST.

semiparazit – (ecol. microorg.) organism parțial parazit care preia numai o parte din nutrienți din organismul-gazdă sau care trăiește numai o parte din ciclul său de viață ca parazit.

semisinteză – (biotehnol.) procedeu prin care anumite molecule de bază obținute pe cale naturală, biologică, sunt modificate pe cale chimică în vederea obținerii unor produse cu activități superioare. Penicilinele semisintetice (Propicilina, Oxacilina, AMPICILINA, Meticilina, Carbenicilina etc.) sunt derivate de la PENICILINA G (benzilpenicilina), care este clivată enzimatic de PENICILIN-ACILAZĂ la molecula de bază, ACIDUL 6-AMINOPENICILANIC, pe care sunt cuplate diferite grupări chimice. Penicilinele semisintetice sunt mai stabile în mediu acid și au un spectru de activitate mai larg, iar unele sunt rezistente la acțiunea β -LACTAMAZEI.

semnal (E. *signal*) – orice factor, substanță chimică, structură etc. care acționează asupra altor organisme modificând comportamentul și exprimarea genelor acestora. Bacteriile produc molecule-semnal și răspund la semnale intra-și extraspecifice. În general, moleculele semnal acționează în concentrații foarte mici și nu sunt implicate în metabolismul primar. În sistemele

globale de reglare a activității bacteriilor pot acționa ca semnale, după caz: prezența sau absența O_2 , concentrația AMPc, temperatura, substanțele chemotactic pozitive sau negative, agenții oxidanți, lezarea ADN, fenomenul QUORUM SENSING etc.

semnalaze (sin. semnal-peptidaze; leader-peptidaze; E. *signalases*; *signal peptidases*; *leader peptidases*) – proteinele destinate secreției, care apoi vor îndeplini funcții în mediul extracelular, sunt sintetizate cu un PEPTID SEMNAL la capătul N-terminal. Semnalazele (familia S26) reprezintă un grup de ENDOPEPTIDAZE prezente la toate clasele de organisme de la bacterii până la mamifere, inclusiv la unele virusuri. La bacterii, centrul activ catalitic conține SERINĂ și LIZINĂ, în timp ce la eucariote conține serină și HISTIDINĂ. Semnalazele de la virusuri (*ORTHOMYXOVIRIDAE*, *PARAMYXOVIRIDAE*, *RETROVIRIDAE* etc.) acționează asupra proteinelor de fuziune din structura învelișului extern. La procariote, sunt prezente două tipuri: **semnal peptidazele tip I** sau leader-peptidazele (EC 3.4.99.36), descrise la *Salmonella typhimurium*, clivează peptidul semnal N-terminal prezent la proteinele secretate și la cele membranare periplasmice; **semnal peptidazele tip II** (EC 3.4.99.35), descrise la *Haemophilus influenzae* (*pre-murein leader peptidase*), sunt endopeptidaze care clivează selectiv peptidul semnal din lipoproteinele membranare, îndepărtând extremitatea N-terminală la nivelul unei molecule de CISTEINĂ. La eucariote, semnalazele sunt proteine membranare integrate localizate pe fața cisternală a RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS, având funcția de îndepărtare a peptidului semnal N-terminal din structura proteinelor ce urmează a fi secretate sau a deveni componente ale membranelor; aceste proteine de membrană, în forma matură funcțională, sunt lipsite de peptidul semnal.

semnal de poliadenilare – secvență nucleotidică (AAUAAA sau mai rar AUUAAA) situată „în aval” de porțiunea codificatoare a unei gene, în apropierea extremității 3' a transcriptului primar, care marchează poziția în care trebuie adăugată secvența poliA pe molecula matură de ARNm. Între această secvență, foarte bine conservată, și capătul 3' se află 10-15 nucleotide, mai puțin conservate, ce vor fi îndepărtate.

semnal de terminare a transcrierii – proteină prezentă la unii bacteriofagi care oprește transcrierea informației genetice de către ARN polimerază după ce aceasta a transcris primele gene timpurii („imediat timpurii”).

Continuarea transcrierii este condiționată de sinteza unei proteine (semnal) antiterminator.

semnal-peptidaze – v. SEMNALAZE.

senescență clonală – v. MOARTE VEGETATIVĂ.

sensibilitate încrucișată – (imunol.) stare de hipersensibilitate imunitară față de o anumită substanță, ce poate fi declanșată și de altă substanță, care poartă un ANTIGEN REACTIV ÎNCRUCIȘAT.

sensory rhodopsine – v. RODOPSINĂ „SENSOR”.

sensu lato (s.l.) – expresie ce denotă că un anumit termen este utilizat în sens larg, cu o semnificație care poate fi diferită de cea originară.

sensu stricto (s.s.) – expresie care denotă că un anumit termen este utilizat în sens riguros exact, limitativ, în concordanță cu semnificația originară.

senzitină (E. *sensitin*) – (imunol.) denumire generică pentru substanțe sau complexe moleculare extrase din culturile unor microorganisme, care pot acționa ca un ALERGEN, fiind utilizate în teste cutanate de diagnostic (de exemplu, BRUCELINA, TUBERCULINA etc.).

senzor-kinază – enzimă localizată în membrana internă a bacteriilor Gram-negative care fosforilează anumiți compuși, utilizând fosfatul de la ATP. Detectează un semnal din mediu și se autofosforilează la nivelul unei molecule de histidină (sunt histidin-kinaze). Gruparea fosfat este apoi transferată anumitor FACTORI DE TRANSCRIERE care nu sunt activi decât după fosforilarea efectuată de senzor-kinază ca răspuns la semnale externe din mediu.

separază (sin. separină) – enzimă cu rol în MEIOZĂ și în MITOZĂ. Este inhibată de SECURINĂ. Când securina este degradată la nivelul PROTEASOMILOR, separaza clivează COEZINELE care leagă cele două cromatide-surori permițând declanșarea anafazei. În mitoză are rolul de a asigura separarea cromosomilor omologi, clivând interconexiunile produse de coezine; v. SECURINĂ.

separină – v. SEPARAZĂ.

Sephadex – denumire comercială (Pharmacia) a unui gel de dextran interconectat (reticulat), prezentat sub formă de mici sfere, utilizat în coloane de filtrare prin gel (gel-filtrare). Prin variația gradului de interconectare cu epiclorhidrină se modifică proprietățile gelului (dimensiunile porilor, care sunt determinate de gradul de interconectare a rețelei microscopice formate); v. CROMATOGRAFIE PRIN EXCLUZIUNE STERICĂ.

Sepharose – denumire comercială (Pharmacia) pentru un gel de AGAROZĂ, în formă de perle interconectate prin tratare cu epiclorhidrină, pentru a forma o rețea ai cărei pori au dimensiuni determinate de gradul de interconectare. Utilizare în coloane de filtrare prin gel (gel-filtrare); v. CROMATOGRAFIE PRIN EXCLUZIUNE STERICĂ.

sept (sin. perete transversal) – 1. (bacteriol.) perete despărțitor care separă cele două celule-fiice, în cazul diviziunii directe a bacteriilor sau care separă celulele adiacente într-un filament. În cazul bacteriilor Gram-pozitive se formează prin creșterea centripetă a peptidoglicanului, într-o anumită zonă predeterminată a peretelui celular, ca o diafragmă a unui aparat fotografic. În final este clivat de AUTOLIZINE, în așa fel încât fiecare celulă-fiică are peretele celular completat. La bacteriile Gram-negative clivarea septului transversal este însoțită de invaginare a membranei externe; 2. (micol.) peretele transversal unic sau multiplu separă hifele sau sporii (macroconidiile de la *Fusarium*) în celule individuale. El poate fi primar, când este asociat cu diviziunea nucleară și separă nucleii rezultați din diviziune, sau adventițial (independent de diviziunea nucleară). Hifele separate sunt caracteristice mai ales fungilor superiori; uneori se formează și la fungi inferiori în hifele îmbătrânite sau pentru delimitarea structurilor reproductive (SPORANGI). Și la fungi, septurile transversale se dezvoltă centripet de pe suprafața peretelui intern al hifei. În unele cazuri, separă complet cele două celule adiacente, în altele lasă un por deschis (diametru 0,4-1 μm) prin care pot trece nucleul și citoplasma de la o celulă la alta; 3. dispozitive artificiale cu rol de strat izolator de separare sau de barieră pentru unele lichide sterile. Pot fi perforate cu ace de seringă.

sept dolipor (L. *dolium* = vas, recipient mare + por) – (micol.) tip de sept transversal prezent în hifele celor mai multe Basidiomycetes, în care porțiunea centrală a septului mult îngroșată, având formă de butoi, este străbătută de un canal central îngust (0,1 μm diametru). Fiecare parte a septului este acoperită de o membrană dublă, încurbată, formată de RETICULUL ENDOPLASMIC modificat, care pe secțiuni are aspectul unor paranteze: parentosomi (*septal pore cap*), parte integrantă structurală și funcțională a septului, cel mai adesea perforată (cu perforații mari neregulate, distanțate sau mici și regulate). Funcția parentosomilor este discutabilă: ar acționa ca situs care reglează trecerea diferitelor organite de la o celulă la

alta, lăsându-le pe unele să treacă ușor, altora încetinindu-le trecerea.

sept primar – (micol.) sept intracelular format în asociere temporală (sincronă) cu MEIOZA.

septat (L. *septum* = barieră, despărțitură) – (micol.) hifele celor mai multe specii fungice sunt întrerupte adesea la intervale rezultate de-a lungul lor de septuri transversale, care le împart în compartimente individuale ce conțin 1-2 sau mai mulți nuclei (**hife septate**). La alte specii, septurile sunt prezente numai la baza structurilor reproducătoare și în porțiunile bătrâne, foarte vacuolizate. Hifele care sunt în perioadă activă de creștere nu au septuri spațiate regulat: sunt **aseptate** (neseptate) sau **CENOCITICE**. Formate prin creșterea centripetă din peretele intern al hifei, septurile variază ca structură de la simplu la complex. În cele mai multe cazuri au un por unic central prin care protoplaștii compartimentelor hifale adiacente sunt în continuitate. Porii pot fi adesea blocați de diferite structuri. Când sunt liberi, sunt suficient de mari pentru a permite trecerea nucleilor și altor organite de la un compartiment la altul. La cei mai mulți fungi zona din jurul porului septat este „umflată” sau „bombată” luând un aspect de „butoiaș”. Acest tip de sept este numit **dolipor** (L. *dolium* = vas mare, butoi). În cele mai multe cazuri, de fiecare parte a SEPTULUI DOLIPOR se găsește o structură membranară numită **parentosom** (*septal pore cap*) care poate fi – în funcție de specie – perforată sau neperforată. La câteva specii, septul prezintă micropori multipli aseănători PLASMODESMELOR.

septic – mediu foarte poluat, bogat în materie organică și microorganisme, care desfășoară o intensă activitate degradativă sau de putrefacție. În general, conține puțin O₂ dizolvat și o concentrație mare de CO₂ (de exemplu, habitat de apă dulce poluat, tanc septic în instalațiile de epurarea apelor uzate etc.).

septicemie – formă particulară de bacteriemie, caracterizată prin prezența masivă a bacteriilor vii în sânge, însoțită de semne de boală evidentă: febră, frisoane, simptome severe sistemice, stare de prostrație, iar în cazurile severe hipotensiune marcată, insuficiență renală, cardiacă, pulmonară, șoc septic. Provine frecvent de la un focar inițial. Poate crea focare secundare multiple, mai mult sau mai puțin evidente.

septine – grup de proteine omoloage (~40 kDa), prezente la *Saccharomyces cerevisiae*, asociate cu citokineza și formarea septului de diviziune. Ar forma filamente cu lungimea de 10 nm,

dispuse circular în jurul membranei plasmatică a celulei-mamă, la nivelul de formare a mugurelui.

ser – V. SER SANGVIN.

Ser – simbol pentru α -aminoacidul L-serină (alternativ pentru S, în notația cu o singură literă).

ser sangvin – 1. fracțiunea lichidă a sângelui coagulat, lipsită de celule (care au fost înglobate în rețeaua de fibrină, înainte de retracția cheagului). Diferă de plasmă prin faptul că nu conține diferitele proteine implicate în coagulare (fibrinogen, protrombină, factorii de coagulare Hagemann și factorul VIII). Conține diferiți factori eliberați din plachete (trombocite), în special factorul de creștere derivat din plachete cu efect mitogen asupra celulelor animale precum și o serie de nutrienți, imunoglobuline, albumine etc. Este un supliment mai bun decât plasma defibrinată pentru mediile de cultură ale celulelor animale. Când conține anticorpi cunoscuți poate fi utilizat pentru identificarea unui antigen; 2. ser imun (antiser). Ser sangvin care conține un titru ridicat de anticorpi, obținut prin imunizare sau hiperimunizarea unui organism. A fost utilizat în imunizarea pasivă, ca atare, sau sub formă de imunoglobulină concentrată pentru neutralizarea promptă a unui antigen sau a unei toxine. Practică în prezent abandonată datorită riscului de transmitere a unor agenți patogeni.

ser antilinfocitar – antiser față de antigenele de suprafață ale mai multor populații de limfocite, care recunosc determinanți antigenici ai unor populații de limfocite T; determină reducerea numărului acestor celule și diminuarea răspunsului imun mediat humoral. Reprezează imunitatea mediată celular, de aceea este utilizat ca imunosupresor pentru împiedicarea respingerii grefelor de țesuturi și organe, pentru tratarea bolilor autoimune etc.

ser fetal de vițel (E. *fetal calf serum*) – ser preparat din sângele fetal al vițelilor, component esențial al unor medii standard pentru culturi de celule și țesuturi de la mamifere *in vitro*. Conține pe lângă o serie de nutrienți cu greutate moleculară mică, factori de creștere, de adeziune și de dispersie. Datorită diferențelor de compoziție chimică, de la o sursă la alta, se fac eforturi pentru identificarea celor mai mulți componenți în vederea obținerii unui produs cu compoziție chimică definită, stabilă.

ser inactivat – ser sangvin care a fost încălzit 30 min la 56°C, pentru a inactiva constituenții normali ai sistemului complement. Se aplică

serului sangvin recoltat de la bolnavi în REACȚIA DE FIXARE A COMPLEMENTULUI.

ser monospecific – (*imunol.*) ser imun care reacționează specific cu un singur antigen (sau determinant antigenic) sub influența căruia s-a format (opus **ser polivalent**, care reacționează cu mai multe antigene prezente într-o suspensie dată).

ser policlonal – (*imunol.*) ser sangvin provenit de la un animal care a fost imunizat cu mai multe antigene de origine diferită sau cu o varietate de determinanți ai unui antigen unic. Conține un amestec corespunzător de anticorpi.

serglicine (*E. serglycin*) – (*imunol.*) proteoglican sulfat prezent în limfocitele T citotoxice (T_C) sau citolitice (T_{CTL}) efectoare cu rol important în răspunsul imun mediat celular: facilitează asamblarea unui complex GRANZIME/PERFORINE care asigură transferul acestora în celulele-țintă prin ENDOCITOZĂ mediată de receptori (după altă ipoteză, numai transferul granzimelor), urmat de degradarea diferitelor structuri celulare și omorârea celulelor-țintă prin APOPTOZĂ.

serie – (*ecol.*) ansamblul etapelor succesive ale comunităților de organisme dintr-un habitat care duc la o asociație particulară de CLIMAX. Corespunde unor stadii de dezvoltare care se înlocuiesc în timp (comunități sucesionale sau stadii seriale) clasificate în raport cu habitatul sau cu factorii de influență majoră (**litoserie**, **hidroserie**, **xeroserie** etc.).

serie (*E. series*) – (*micol.*) rang taxonomic utilizat uneori în ierarhizarea fungilor. Plasat între subclasă și ordin.

serină (simbol Ser sau S) – L-serină, aminoacid natural: acid α -amino- β -hidroxipropionic, $OH-CH_2-CH(NH_2)-COOH$ (105,9 Da), izolat din fibroina mătăsii (sericină), codificat în sinteza proteinelor de codonii: AGC, AGU, UCA, UCC, UCG, UCU. Derivat β -hidroxilat al α -alaninei, precursor biosintetic al mai multor metaboliți (colină, cisteină, glicină). Neesențial pentru mamifere.

serin-proteaze – V. SERIN-PROTEINAZE.

serin-proteinaze (sin. serin-proteaze) – grup (sub-subclasă) de endoproteinaze (EC 3.4.21) de origine animală sau bacteriană care au în comun implicarea în cataliză a câte unei molecule de SERINĂ și HISTIDINĂ, situate în SITUSUL ACTIV. În unele cazuri, sunt produse ca un precursor inactiv, care este activat după clivarea unei secvențe specifice. De exemplu, CATEPSINA G, CHIMOTRIPSINA, ELASTAZA, KALIKREINA, TRIPSINA. SUBTILIZINA este sintetizată de *Bacillus*

subtilis. Serin-proteinazele sunt inactivate ireversibil de unii esteri organofosforici (diizopropil-fluorofosfat) și de unii inhibitori naturali (SERPINĂ).

seroconversie – apariția anticorpilor într-un ser, în urma expunerii la un anumit antigen.

serogrup – varietate distinctă de serotip, bazată pe structura antigenului lipopolizaharidic O.

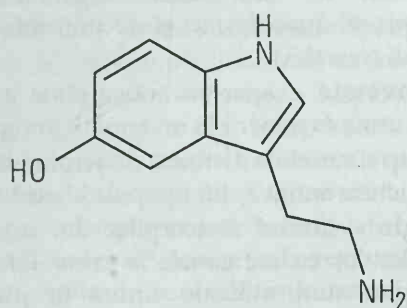
serologie – studiul anticorpilor din ser și al reacțiilor lor cu antigenele *in vitro*. Tehnicile serologice sunt utilizate curent în practică pentru diagnosticul bolilor infecțioase. Ele permit detectarea, identificarea și cuantificarea antigenelor sau anticorpilor. Valoarea reacțiilor serologice este determinată de două proprietăți esențiale: 1) **specificitatea** – capacitatea unui anticorp de a recunoaște un singur antigen (evitând pe cât posibil reacțiile încrucișate și fals-pozitive, care necesită analize suplimentare) și 2) **sensibilitatea** – capacitatea de a decela cantități foarte mici de antigen, prevenind apariția de reacții fals-negative. Cel mai puțin sensibile sunt testele de imunoprecipitare care necesită o cantitate mare de anticorpi pentru a detecta cantități de antigen de 0,1-1 mg. Prin contrast, testul ELISA are o mare sensibilitate: necesită de o sută de mii de ori mai puțini anticorpi și detectează de un milion de ori mai puțin antigen (0,1-1 ng) decât în precipitare.

serotip (sin. tip serologic; SEROVAR) – varietate infraspecifică a unei specii bacteriene antigenic distinctă, care poate fi identificată prin tipizare serologică (utilizând antiseruri față de determinanții antigenici de pe suprafața celulei).

serotipare – tehnică de stabilire a diferențelor de structură antigenică a diferitelor tulpini aparținând aceleiași specii, cu ajutorul antiserurilor specifice. De exemplu, *Streptococcus pyogenes* prezintă peste 70 de tipuri antigenice pe baza **proteinei M**, *S. pneumoniae* peste 80 pe baza **polizaharidelor capsulare**, iar *SALMONELLA* spp. peste 2000 de serotipuri (SEROVAR) pe baza **antigenelor O și H** (Krieg, 2001).

serotonină (sin. 5-hidroxitriptamină) – substanță bazică (176 Da), derivată de la TRIPTOFAN, cu rol în reacțiile anafilactice. Sintetizată în plachetele sangvine, la unele specii în BAZOFILE și MASTOCITE. Activitate similară HISTAMINEI (vasodilatator al capilarelor, mărește permeabilitatea vaselor mici, induce contracția mușchilor netezi).

serovar – taxon infrasubspecific, reprezentat de una sau mai multe tulpini din aceeași subspecie având anumite particularități antigenice evidențiate prin reacții serologice.



Serotonină

serpine – denumire derivată de la *serin protease inhibitor*, atribuită unei superfamilii de inhibitori (aproximativ 300 de membri) ai proteinazelor serinice. Formate din 370-400 de aminoacizi cu un grad foarte ridicat de omologie cu inhibitorii clasici ai serin-proteazelor (α 1-antitripsina sau antitrombina); prezente la virusuri și în celulele eucariote (vegetale și animale). Implicate în controlul proteolizei; sunt prezente la om în plasmă, în matricea extracelulară și intracelular. Interacționează cu proteinazele formând un complex covalent, nedisociabil („inhibitori sinucigași”). Reglează fenomenele de coagulare și fibrinoliză asociate cu reacțiile inflamatoare. Disfuncția lor (modificarea raportului proteinaze/antiproteinaze) generează o serie de boli. Mutațiile punctiforme perturbă mecanismul lor de acțiune foarte precis și sunt la originea unor boli ca emfizemul pulmonar (deficit de inhibare a elastazei), tromboze (disfuncție a antitrombinei), maladii neurovegetative.

Serratia – gen de bacterii (familia ENTEROBACTERIACEAE) Gram-negative, cu formă de bacili ($0,5-0,8 \times 0,9-2 \mu\text{m}$) uzual mobile, cu cili peritrihi, chemoorganotrofe, facultativ anaerobe cu METABOLISM de tip respirator sau fermentativ. Unele specii sau tulpini produc în AEROBIOZĂ un pigment roșu, PRODIGIOZINA, cu funcție necunoscută, care colorează coloniile. Prezente în sol, ape, plante, insecte, rozătoare, alte animale și la om. Specia tip: *Serratia marcescens*, produce infecții nosocomiale ca oportunist la om (urinare, pneumopatii, septicemii) precum și infecții ale insectelor, reptilelor, mastite la bovine. Alte specii: *S. liquefaciens*, *S. odorifera*, *S. marinorubra*, *S. enthomophila*, *S. proteamaculans* etc.

serum albumină bovină – V. ALBUMINĂ SERICĂ BOVINĂ.

sesil – 1. microorganism atașat direct, mai mult sau mai puțin permanent, de un substrat prin propria sa celulă fără ajutorul unei structuri intermediare; 2. (micol.) corp fructifer legat direct de un substrat, fără un peduncul. 3. frunză lipsită de pețiol.

seston (L. *sessio* = a se depune) – totalitatea materiei particulare aflată în suspensie în mediile acvatice, care afectează turbiditatea și formarea sedimentelor. Poate fi BIOSESTON (bacterii liber-înnotătoare, fitoplancton, zooplancton) sau ABIIOSESTON (sin. TRIPTON; E. *to trip* = a pluti în apă): materie particulată neanimată, cu particule fine sau detritus (țesuturi rezistente la degradare: lignină, celuloză, hemiceluloze, chitină) sau particule fine provenite din sol prin eroziune sau solubilizare.

setă (L. *seta* = păr aspru) – (micol.) structură cu aspectul unor peri proeminente prezintă la specii de Hymenochaetaceae, uzual evidente datorită culorii lor brune și peretelui îngroșat cu un apex ascuțit. Prezente și la numeroase nevertebrate.

sewage – termen generic (englez) care se referă la diferitele categorii de materiale reziduale din surse domestice, orașenești, agricole sau industriale aflate în soluții, suspensie sau în formă coloidală care în stare netratată sunt poluante datorită conținutului mare de substanțe organice și anorganice (unele potențial toxice), de virusuri și microorganisme patogene etc. Reprezintă, după caz, o sursă bogată în nutrienți pentru bacterii și fungi, pentru organismele descompunătoare și detritivore. Deversate ca atare, produc eutrofizări ale mediului acvatic și alterarea mediilor respective, făcându-le inaccesibile pentru viață (consum intens de O_2). Necesită expunerea prealabilă la unele procese complexe de tratare (sedimentare, filtrare, degradarea compușilor organici de către microorganisme și alte procese) înainte de deversare în efluenți. Nămolul descompus în continuare în condiții controlate și făcut inofensiv poate fi folosit ca fertilizator.

sewage fungus („fungii” apelor reziduale) – masă mucoasă abundentă, vizibilă, alcătuită din filamente lungi de *Sphaerotilus natans* asociată cu alte organisme din MICROBIOTA NĂMOLULUI ACTIVAT „umflat”, creând impresia falsă a existenței unei dezvoltări fungice (de unde și denumirea de „fungi ai apelor poluate”). Poate conține și alte bacterii (*S. discophorus*, *Streptothrix hyalina*, *Leucothrix*, *Beggiatoa*, *Zoogloea*), fungi (*Fusarium*, *Geotrichum*, *Mucor*,

Zoophagus), alge (*Stigeoclonium*) sau protozoare (*Carchesium polypirium*). Acumulările de *S. natans* și de alte microorganisme asociate pot forma depozite mucoide asemănătoare hifelor fungice pe suprafața rocilor în apele dulci cu conținut bogat în substanțe organice, mai frecvent toamna după căderea frunzelor sau consecutiv altor poluări organice.

sexducție (sin. F-DUCȚIE) – transfer de gene cromosomale bacteriene mediat de plasmidele de sex F'. În procesul de conjugare, celula receptoare (♀) dobândește întreaga plasmidă F' și, odată cu aceasta, nu numai calitatea de mascul (♂) ci și determinanții cromosomal integrati în aceasta. Fenomenul este asemănător transducției specializate efectuată de bacteriofagii λ și de aceea, este denumit și **transducție prin plasmide de sex**.

sferochiști (Gr. *sphaera* = sferă; *kystis* = vezică; E. *sphaerocystis*) – celule sferice sau ovoide, răspândite prin hife cu aspect tipic în TRAMA de la Russulaceae (Basidiomycetes).

sferoplast (sin. semigimnoplast) – structură sferică sau aproximativ sferică, asemănătoare cu PROTOPLASTUL, caracteristică bacteriilor Gram-negative, formată prin distrugerea și îndepărtarea parțială a peretelui celular cu LIZOZIM sau cu unele antibiotice (PENICILINĂ) care inhibă sinteza peretelui celular. Sferoplastul este delimitat de membrana plasmatică și de resturile peretelui celular care au rezistat acțiunii litice. Osmotic sensibili datorită degradării selective a unor constituenți parietali; sferoplastii nu pot fi păstrați decât în medii izo- sau hipertonic. Structuri similare au fost obținute și la levuri, după degradarea peretelui celular cu ZIMOLIAZĂ.

SHARP, Phillip Allen (1944) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1993), împreună cu Richard J. ROBERTS, pentru descoperirea genelor cu structură discontinuă.

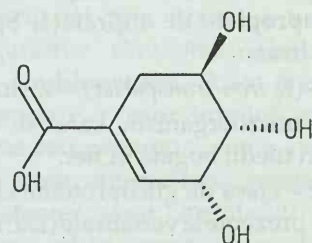
shearing – V. FRAGMENTAREA MECANICĂ A ADN.

shift up/shift down – termeni utilizați cu referire la condițiile experimentale pentru a indica aplicarea unor condiții care vizează, spre exemplu, modificarea ratei de dezvoltare a unui microorganism în sens de creștere (**shift up**) sau de scădere (**shift down**).

Shigella – gen de bacterii Gram-negative (familia ENTEROBACTERIACEAE), bacili drepiți (0,5-1 × 1-3 μm), imobili, chemoorganotrofi, facultativ anaerobi, cu metabolism de tip respirator și fermentativ. Se dezvoltă pe agar nutritiv, MEDIUL MAC CONKEY-AGAR ș.a. Proprietăți biochimice caracteristice. Produc o EXOTOXINĂ proteică neurotropă și enterotropă

și o ENDOTOXINĂ a căror prezență agravează efectele pătrunderii bacteriilor prin membrana enterocitelor, degradarea mucopolizaharidelor de pe suprafața microvilozităților, lezarea diferitelor organite și afectarea profundă a mucoasei intestinale. Specia tip: *Shigella dysenteriae*, patogenă pentru om și primat la care produce dizenteria bacilară; %GC: 49-53. Peste 70% din genomul său prezintă omologie cu genomul de la *ESCHERICHIA COLI*. Prezintă în intestinul și fecalele bolnavilor și purtătorilor de germeni temporari și cronici, în apă, în alimente, pe obiecte contaminate etc. Alte specii: *S. flexneri*, *S. boydii*, *S. sonnei*. Toate speciile au mai multe SEROTIPURI. Diferențierea lor se bazează pe tipizarea ANTIGENELOR O (somatice).

shikimat – anion al acidului shikimic produs de la FOSFOENOLPIRUVAT și ERITROZO-4-fosfat via acid shikimic, acționând ca un intermediar important în calea de sinteză a aminoacizilor aromatici (FENILALANINĂ, TIROZINĂ și TRIPTOFAN), precum și a altor substanțe ca: VITAMINA K, TOCOFEROLUL, ACIDUL FOLIC, UBICVITINA, enterobactina și unele antibiotice (intermediar



Acid shikimic

în formarea RIFAMICINEI și ANSAMICINEI și, indirect, al mai multor antibiotice aromatice). Ulterior, aminoacizii aromatici servesc ca precursor pentru formarea LIGNINEI și a altor compuși fenolici la plante. Calea shikimatului este prezentă la microorganisme și la plantele superioare. Denumirea sa derivă de la numele plantei *Illicium religiosum* (*shikimi-no-ki*, în limba japoneză), de la care a fost izolat.

SHIMOMURA, Osamu (1928) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2008), împreună cu Martin CHALFIE și Roger Y. TSIEN, pentru descoperirea proteinei verzi fluorescente (*Green Fluorescent Protein: GFP*) și aplicațiile sale.

short interfering RNA – V. ARN DE INTERFERENȚĂ.

shotgun cloning – V. CLONARE ALEATORIE.

shuttle vector – moleculă de ADN (PLASMIDĂ) capabilă să se replice în diferite organisme și să transmită gene de la unul la celălalt. V. VECTOR NAVETĂ.

SI (E. *IS units*) – sistem internațional de unități metrice, alcătuit din șapte unități de bază:

metru (m), kilogram (kg), secundă (s), amper (A), kelvin (K), candela (cd) și mol (mol), la care se adaugă unități derivate și suplimentare. (v. Addenda 27 și 28).

sialidază – v. NEURAMINIDAZĂ.

sic! (din L. așa, în acest fel) – termen utilizat în paranteze (*sic!*), după un citat (cuvânt, expresie sau număr) pentru a atrage atenția cititorului că deși datele care îl preced sunt inexacte datorită unor greșeli de ortografie, de transcriere sau de altă natură, aparțin originalului.

SIDA – v. SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT.

Siderocapsa – gen de bacterii reprezentat de una sau mai multe celule sferice sau ovoide, înconjurate de o capsulă laxă, comună, impregnată pe suprafață cu oxizi de fier (de culoare brun-ruginie) sau de mangan (colorată oliv). Zona internă a capsulei poate fi lipsită de oxizi. Morfologia celulară este frecvent obscură, datorită impregnării cu oxizi de Fe sau Mn. Oligocarbofile. Cresc în medii cu concentrații mici de substanțe organice, care conțin compuși ai fierului și $MnCO_3$ (ape dulci), ca bacterii planctonice sau menținute în zonele submerse apropiate de suprafață. Specia tip: *Siderocapsa treubii*.

siderocrom (E. *iron-transporter*) – v. SIDEROFORI.

siderofil – microorganism care se dezvoltă abundent în medii bogate în fier.

siderofiline – clasă de glicoproteine chelatoare de fier feric, prezente la vertebrate (LACTOFERINĂ, TRANSFERINĂ ș.a.).

siderofori (sin. siderocromi) – compuși cu greutate moleculară mică, sintetizați și exportati în mediu de multe microorganisme aerobe și facultativ anaerobe. Sinteza lor este indusă în medii carente în fier. Leagă cu foarte mare afinitate fierul feric (CHELATARE) pe care după legare de receptori specifici îl introduc în interiorul celulei, unde este eliberat prin acțiune enzimatică pentru a fi utilizat în respirația celulară (CITOCROMI, PROTEINE Fe-S), după care siderocromul iese din celulă pentru a fi refolosit în transport. Unii sunt codificați de plasmide, de exemplu, AEROBACTINA produsă de unele tulpini de *ESCHERICHIA COLI* și codificată de plasmida ColV. Aparțin la două clase distincte: derivați ai catecolului și **hidroxamații** (*o*-dihidroxibenzen) leagă foarte ferm fierul feric. Exemple: ENTEROCHELINA (enterobactina) produsă de *E. coli* și enterobacterii, în general; parabactina (*Paracoccus denitrificans*); piochelina și pioverdina (*Pseudomonas aeruginosa* etc.). Hidroxamații, derivați ai acidului hidroxamic (sideramine) ca: aerobactina (enterobacterii);

micobactina, coprogen (fungi), fericrom (*Aspergillus*, *Neurospora*, *Ustilago*), ferioxiamine (bacterii) ș.a. Unele microorganisme produc numai un tip de siderofori, altele ambele tipuri; v. SIDEROCROM.

sideromicine – grup de antibiotice care conțin fier, structural înrudite cu hidroxamații (derivați ai acidului hidroxamic), elaborate de unele actinomicete care interferează cu înglobarea complexelor sideramine-ioni ferici. Porțiunea din moleculă care conține Fe chelatat asigură transportul în celulele-țintă, iar restul moleculei (eliberat prin hidroliză intracelulară) ar reprezenta componentul toxic. De exemplu, albomicina (analog al fericromului) și ferimicina (analog al ferioxaminei).

siderosom – (*imunol.*) organit delimitat de o membrană monostrat prezent în macrofagele splenice. Conține agregate de hemosiderină. Derivat probabil din LIZOSOMI.

Sievert (simbol Sv) – unitate de măsură pentru echivalent doză de radiații ionizante derivată din sistemul internațional de unități de măsură. Egală cu 1 J/kg țesut viu: 1 Sv = 1 J/kg = 100 rem. După numele fizicianului suedez Rolf Maximilian SIEVERT (1896-1966).

sIgA – v. IGA DE SECREȚIE.

siglă (L. *sigillum*) – modalitate de prescurtare convențională a denumirilor unor virusuri, utilizând de regulă litere inițiale ale unor cuvinte sau alte caracteristici. De exemplu, Q β pentru a desemna un bacteriofag cu genom ARN de la *ESCHERICHIA COLI*. Unele sigle sunt acronime.

sigma (simbol σ , ς , Σ) – a optsprezecea literă a alfabetului grec.

signalase – v. SEMNALAZĂ.

silencer (F. *silenceur*) – 1. regiune din ADN, situată în vecinătatea unei gene, care conține un situs de legare pentru un factor de transcriere. Are capacitatea de a inhiba transcrierea. Poate fi localizată foarte aproape de regiunea PROMOTOR sau la distanță de zeci de pb (opus ENHANCER); 2. factori proteici care exercită control negativ asupra exprimării genelor la eucariote.

silicagel (gel de silice) – bază de dioxid de siliciu (SiO_2); compus macromolecular organosilicic, în care radicalii organici sunt metil, fenil, vinil. Chimic inert este utilizat ca bază la solidificarea mediilor pentru cultivarea microorganismelor autotrofe, în absența completă a substanțelor organice și pentru testarea capacității heterotrofe de a utiliza anumite substanțe încorporate în mod deliberat.

Silicoflagellida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa Phytomastigophorea),

confirmat de *Comitetul de Sistematică și Evoluție al Societății Protozoologilor* (Levine și colab., 1980), corespunzător, în sistematica algologică, ordinului Dictyochales/Silicoflagellata (clasa Chrysophyceae). Include organisme unicelulare monoflagelate cu cloroplaste aurii-brune sau verde-brune cu schelet silicios intern compus din elemente tubulare și rezerve intracelulare de CHRIZOLAMINARINĂ. Absența proceselor de sexualitate. Genul tip: *Dictyocha*.

„silt” (E. *sylt*) – (ecol. *microorg.*) termen cu origine obscură. În limbile daneză și norvegiană: sediment depus de ape într-un canal sau port. Particule minerale fine de sedimente din sol, lipsite de coeziune (praf), având diametrul mediu de 0,002-0,02 μm (după sistemul internațional) și 0,002-0,05 μm (după sistemul SUA); circa 5780000 particule/g și o suprafață totală de 454 cm^2/g .

Silurian – a treia perioadă a PALEOZOICULUI cuprinsă între 443,7 și 416 milioane de ani înainte de prezent. Urmează după ORDOVICIAN și precede DEVONIANUL. Se caracterizează printr-un climat relativ cald cu o temperatură medie de 20°C (mai mică decât în Ordovician și Devonian). S-a modificat compoziția atmosferei. Conținutul în CO_2 (900 ppm) s-a redus față de Ordovician, dar față de prezent, era de trei ori mai mare. Oxigenul a continuat să scadă până în Devonian, când plantele de uscat au început să producă oxigen în cantități mari. De asemenea, în apa mării concentrația de oxigen era redusă, astfel că la adâncimi mai mari de 100 m oxigenul era absent. Oceanele aveau o salinitate apropiată de cea din prezent. Moluștele bivalve, gasteropodele și tentaculiții cunosc o dezvoltare puternică. La începutul Silurianului se refac comunitățile de corali, după ce la sfârșitul Ordovicianului dispăruseră peste 60 de genuri. În asociație cu comunitățile recifale se diversifică și se răspândește pe suprafețe mari grupul crinoidelor. Printre înotătoare, euripteridele, al doilea grup ca importanță de animale de pradă, reușesc să se adapteze inclusiv la habitate salmastre sau dulcicole. Printre cele mai spectaculoase radiații evolutive din Silurian a fost cea a graptoliților, dar la sfârșitul perioadei populațiile de graptoliți s-au diminuat drastic, până în pragul dispariției. Trebuie menționat că graptoliții din Devonian reprezintă specii noi. Puternica dezvoltare a peștilor și, în mai mică măsură, a nautiloizilor și euripteridelor provoacă declinul trilobiților: din cele 80 de familii de trilobiți din Ordovician, numai aproximativ 20 se mai păstrează în Silurian.

Artropodele încep să se răspândească și pe uscat prin specii de păianjeni, scorpioni și miriapode. Un eveniment foarte important al perioadei îl reprezintă „cucerirea” habitatelor continentale de către plante. Cele mai vechi plante de uscat (de exemplu, *Cooksonia*) cu aspectul unor tulpinițe rigide de până la 0,5 m lungime prevăzute cu sporangi, nu au rădăcini și frunze propriu-zise și trăiesc parțial îngropate în apropierea zonelor acvatice sau semiacvatice. Cel mai important salt evolutiv, înaintea apariției rădăcinilor și frunzelor, este dezvoltarea țesutului vascular (apărut probabil încă din Ordovician). Denumirea Silurian este derivată de la cea a unui trib războinic primitiv, ai cărui descendenți locuiesc în sud-estul regiunii Wales (Țara Galilor) unde s-au găsit roci aparținând acestei perioade (fig. S2).

simbiogeneză – teorie asupra evoluției propusă de Ryan (2000) ca alternativă la DARWINISM, vizând explicarea unor probleme încă nelămurite de teoria lui Darwin. Bazată pe comportamentul unor virusuri ale plantelor, sugerează posibilitatea formării unei specii noi prin fuziunea unor virusuri sau organisme simbiotice: **simbioza poate duce la simbiogeneză**. Poate fi o consecință a ENDOSIMBIOZEI care implică interacțiunea unor gene sau genomuri, sau a EXOSIMBIOZEI, datorită unor interacțiuni comportamentale sau existenței unor metaboliți în comun. Ipoteza ar explica prezența în nucleul celulelor eucariote a unor protein-kinaze și fosfataze de origine virală, provenite de la unele virusuri de tip *Poxvirus* ca și existența unor asemănări între elementele structurale implicate în replicarea *Poxvirus* și replicarea la eucariote. Nucleul eucariotelor s-ar fi format printr-o simbioză între un virus tip *Pox* înglobat de o celulă timpurie arheană. Și alte particularități ale nucleului eucariot ar putea avea origine virală: cromosomii lineari, separarea transcrierii de traducere etc.

simbiosomi (E. *symbiosome*) – structuri prezente în celulele plantelor leguminoase infectate de *Rhizobium* sau *Bradyrhizobium* spp. Constau din bacterioizi izolați (sau mici grupuri) înconjurați de structuri derivate din membrana celulei vegetale. Fixarea biologică a N_2 începe numai după constituirea simbiosomilor.

simbioză (din Gr. viață împreună) – interrelația dintre două microorganisme sau dintre un microorganism (**microsimbiont**) și un MACROSIMBIONT, indiferent de efectul (benefic sau dăunător) asupra unuia sau a diferiților parteneri (De Barry, 1879). În sens

strict, coabitare de lungă durată, stabilă, în cursul căreia două sau ocazional mai multe specii diferite trăiesc în imediata apropiere dobândind beneficii reciproce (MUTUALISM). Tendința actuală favorizează sensul original.

Clasificare. 1) **în funcție de localizare:** a) *ectosimbioze* – microorganismele rămân în afara celulelor sau țesuturilor gazdei (pe suprafața frunzelor, pe piele, în cavitățile corpului etc.); b) *endosimbioze* (endocitobioze) – endosimbiontul (*inhabitant*) este localizat în celulele și/sau țesuturile gazdei, în general, un organism mai mare; 2) **în funcție de gradul de dependență:** a) *simbioze facultative* – simbionții pot exista în natură liberi sau asociați; b) *simbioze ecologic obligate* (bacteriile și protozoarele din rumen); c) *simbioze efectiv obligate* (ereditare) – simbionții nu au existență liberă în natură și nu pot crește independent *in vitro*; 3) **în funcție de natura relației:** a) *simbioze mutualiste*, bilateral benefice – reflectă o adaptare mai mare a simbionților împreună decât separați; b) *simbioze parazitare* – unul din parteneri este mai adaptat la starea asociată decât când sunt separați; ambele tipuri implică o stare permanentă a relației care are frecvent un caracter dinamic.

simbioză biotrofă – asociație în care exigențele nutritive ale unui partener (simbiont) sunt suplinite integral de cel cu care este asociat, care rămâne viu, în tot cursul asocierii.

simbioză conjunctivă – v. SIMBIOZĂ DE LEGĂTURĂ.

simbioză de legătură (sin. simbioză de unire; simbioză conjunctivă; E. *conjunctive symbiosis*) – tip de simbioză care are drept consecință unirea a două specii diferite într-o singură entitate ca, de exemplu, între partenerul fungic (MICOBIONT) și cel algal (FICOBIONT) într-un lichen.

simbioză de unire – v. SIMBIOZĂ DE LEGĂTURĂ.

simbioză diazotrofă (fixatoare de N_2) – relație benefică a peste 1200 de specii de plante leguminoase: familiile Mimosaceae, Papilionaceae (Fabaceae) și Caesalpiniaceae (dintre cele 12000-14000 existente), bazată pe simbioza intracelulară cu bacteriile fixatoare de azot molecular (*Rhizobium* spp., *Bradyrhizobium*, *Sinorhizobium*, *Mesorhizobium*, *Azorhizobium* și *Photorhizobium*), asociată cu formarea unui nou organ vegetal, **nodozitatea radiculară**, nișă ecologică necesară pentru fixarea N_2 de către bacterii (fig. S7); planta devine independentă de azotul din sol.

simbioză disjunctivă – relație simbiotică între două specii, în care nu există o uniune fizică (opus SIMBIOZĂ DE LEGĂTURĂ sau simbioză conjunctivă).

simbioză necrotrofă – asociație în cursul căreia exigențele nutritive ale unui partener (simbiont) sunt suplinite de celălalt partener, care este slăbit și în final omorât de asociere. Simbiontul mai agresiv continuă să-și utilizeze partenerul ca sursă de nutrienți, chiar după moartea acestuia.

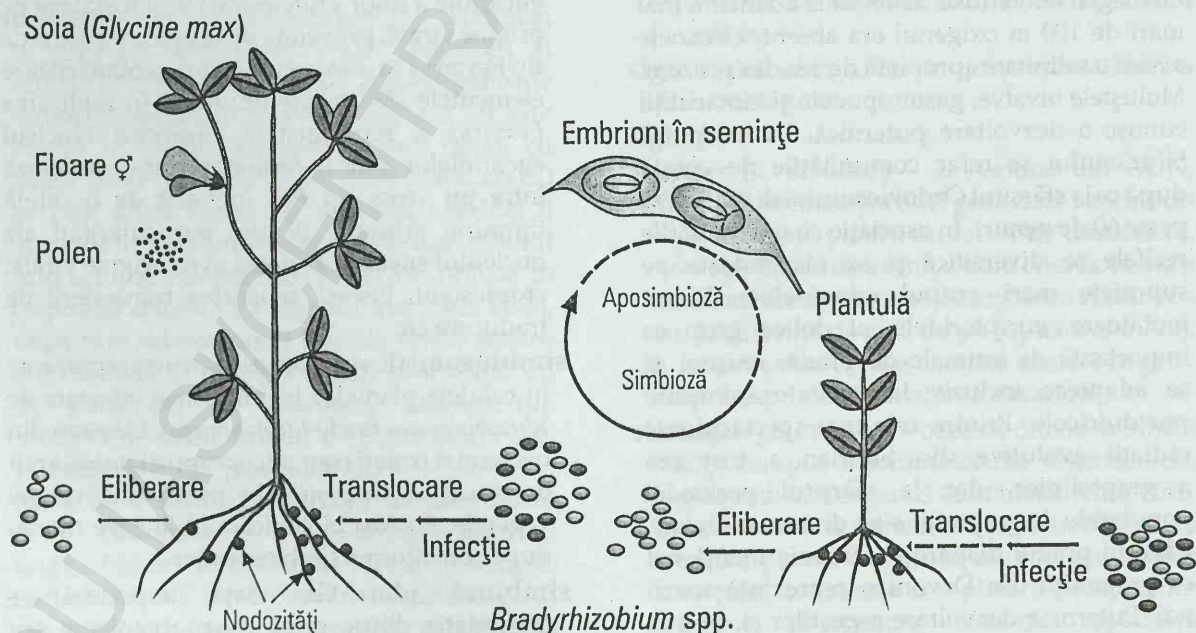


Fig. S7. Reprezentare schematică a transmiterii endosimbionților bacterieni la plantele leguminoase. Plantele mature de soia (*Glycine max*) prezintă nodozități care rezultă prin multiplicarea și hipertrofia anormală a celulelor corticale radiculare, stimulate de infecția cu bacterii din genul *Bradyrhizobium*. Simbionții bacterieni pătrund în rădăcinile plantelor tinere (plantule) și acest proces continuă atât timp cât planta crește (după Bright și Bulgheresi, 2010).

simbioze foliare – relație benefică asociată cu producerea unor structuri de tipul nodozităților sub epidermul foliar, pline cu mucilagiu și celule bacteriene, între o serie de plante tropicale (Rubiaceae, Myrsinaceae, Verbenaceae etc.) și unele bacterii fixatoare de N_2 (*Klebsiella rubiacearum*, *Mycobacterium rubiacearum*, *Phyllobacterium* spp.). Frunzele cu nodozități participă la fertilizarea solului după ce cad, îmbogățind solul cu o litieră bogată în azot. Plantele lipsite de nodozități cresc slab. Funcția esențială a simbiozei ar fi de producere a unor FITOHORMONI, iar invadarea bacteriană un fenomen secundar.

simbol – nume dat literelor adoptate convențional pentru a desemna, de exemplu, un element chimic (N = nitrogen, H = hidrogen etc.).

simetrie helicală – mod de grupare a CAPSOMERELOR caracteristic unor virusuri cu genom ARN (fig. S8). Poate fi definită prin așezarea unităților componente, în funcție de două operațiuni repetate: prin rotația în jurul unui ax cuplată cu o mișcare de translație, paralelă cu același ax (ca mișcarea unui șurub). În cazul unui virus în formă de bastonaș (VIRUSUL MOZAICULUI TUTUNULUI: VMT) cu simetrie helicală, capsida este construită din unități structurale echivalente (molecule de proteină) așezate, în mod repetat, printr-o operație de rotație de „r” grade, urmată de

o mișcare de translație de „t” nanometri. Aceste două operații asigură dispunerea unităților proteice în așa fel încât ele definesc o suprafață „cilindrică” cu structură helicală. Fiecare capsomeră de pe helice constă dintr-o moleculă polipeptidică unică ce stabilește legături cu două capsomere pe fiecare din tururile de spiră adiacente, ceea ce conferă stabilitate CAPSIDEI. Lungimea globală a capsidei este determinată de lungimea ARN. Unele virusuri animale cu simetrie helicală (*Orthomyxovirus*, *Paramyxovirus* și *Rhabdovirus*) au nucleocapside flexibile, fapt care le permite așezarea pliată într-o formă răsucită în mod regulat atunci când sunt acoperite de un înveliș extern lipoproteic sau au o formă lineară flexuoasă (filamentoasă), când sunt nude.

simetrie icosaedrică – tip de simetrie la nivel molecular caracteristic particulelor virale „sferice” (IZODIAMETRICE), care au în realitate un contur hexagonal datorită CAPSIDEI lor poliedrice, asemănătoare unui ICOSAEDRU (fig. S9–S11). Subunitățile biochimice, grupate în subunități morfologice (CAPSOMERE) cu organizare de PENTAMERE (PENTONI) și hexamere (HEXONI), sunt așezate la distanțe radiare egale față de centrul particulei rezultând practic o „cutie” aproximativ sferică, cu simetria de tip 5:3:2 (cifrele corespund numărului axelor de simetrie și rotațiilor posibile pentru ca structura respectivă să revină exact la configurația originală). Icosaedrul are 6 axe de simetrie rotațională de ordinul 5, reunind două vârfuri opuse ale poliedrului (la fel ca o floare cu 5 petale identice), 10 axe de ordinul 3, reunind centrul a două fețe triunghiulare opuse, și 15 axe de simetrie rotațională de ordinul 2, reunind două muchii opuse. Capsida virusurilor cu simetrie riguros icosaedrică este construită din 60 de unități identice, aranjate simetric (regulat) pe suprafața unei sfere ipotetice, menținute împreună pe calea unor contacte identice (strict echivalente) între ele. În cele mai multe cazuri însă genomul este mai mare și nu poate fi împachetat cu ajutorul a 60 de subunități. De aceea, numărul acestora este mai mare (multiplu de 60 de subunități identice sau aparținând unui număr limitat de tipuri diferite), grupate în pentamere (situate la cele 12 apexuri ale icosaedrului) și hexamere (situate pe suprafața celor 20 de fețe). De la modelul de bază simplu se poate construi un număr imens de sisteme prin subdivizarea fețelor triunghiulare în triunghiuri mai mici, obținând cu subunități de structură cu greutate

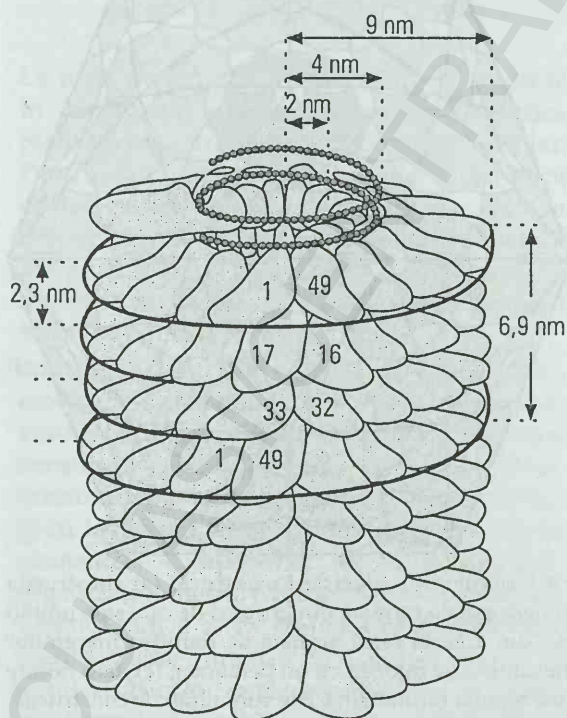
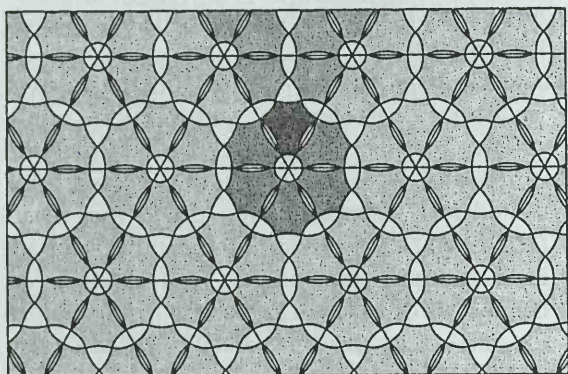


Fig. S8. Simetria helicală. Reprezentare schematică a unei părți din virionul mozaicului tutunului (VMT).

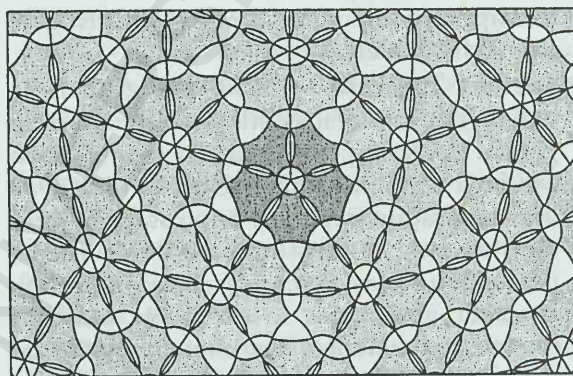
(volume) comparabile virusuri cu dimensiuni foarte diferite. În aceste cazuri moleculele componente nu mai sunt în raporturi rigurose echivalente ci **aproximativ echivalente** sau **cvasiechivalente**. Numărul de triunghiuri de pe o față a icosaedrului se numește **număr de triangulare** și se notează cu T . De exemplu, în cazul capsidei icosaedrice a adenovirusurilor, o față triunghiulară este formată din 25 de triunghiuri egale, deci $T = 25$. Simetria icosaedrică are o serie de avantaje decurgând din stabilitatea structurii, asamblarea mult mai economică a subunităților proteice și necesitatea de a construi o capsidă cu un număr

mai mic de subunități pentru un genom cu dimensiuni egale (180 de molecule în simetria icosaedrică pentru virusul mozaicului galben al napului și 2130 de molecule pentru virusul mozaicului tutunului, în cazul simetriei helicale). Simetria icosaedrică este întâlnită la *POLIOVIRUS*, *ADENOVIRUS*, *HERPESVIRUS* etc. Un model asemănător de organizare este întâlnit în natură la scheletul de siliciu al radiolarului *Aulonia hexagona* (Haeckel), care apare ca o rețea hexagonală aproape regulată ce „îmbracă” o sferă. Examinarea atentă evidențiază prezența de structuri pentagonale în lipsa cărora rețeaua hexagonală n-ar putea acoperi integral o sferă.

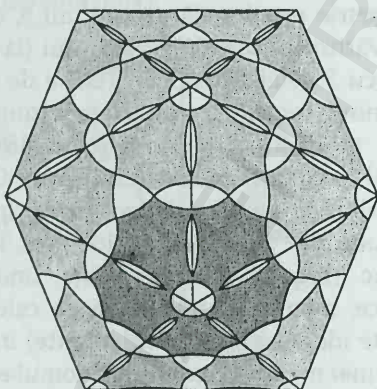
(a)



(b)



(c)



(d)

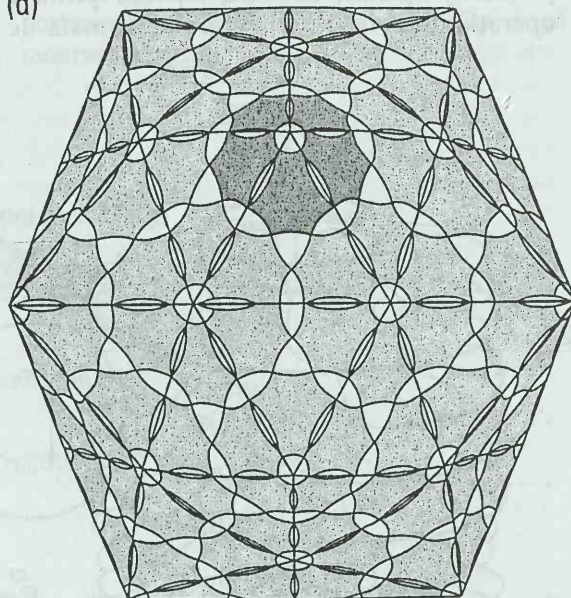


Fig. S9. Reprezentare schematică a modului de construcție a virionilor cu simetrie icosaedrică. (a) construcția capsidei virale poate fi reprezentată ca provenind dintr-o rețea hexagonală formată din grupuri de câte șase unități de construcție (hexamere). (b) îndepărtarea unui sector de 60° din această rețea, urmată de reunirea marginilor rămase libere, duce la formarea unui con, în vârful căruia un hexamer este înlocuit cu un pentamer. (c) dacă fiecare hexamer este transformat într-un pentamer, rezultă un icosaedru regulat format din 60 de subunități de construcție, reprezentând capsida virală cea mai mică ce poate fi asamblată după acest model. (d) capsidă virală (formată din 180 de subunități de construcție) asamblată pe același principiu, dar având în structura sa, pe lângă pentamere, 20 de hexamere.

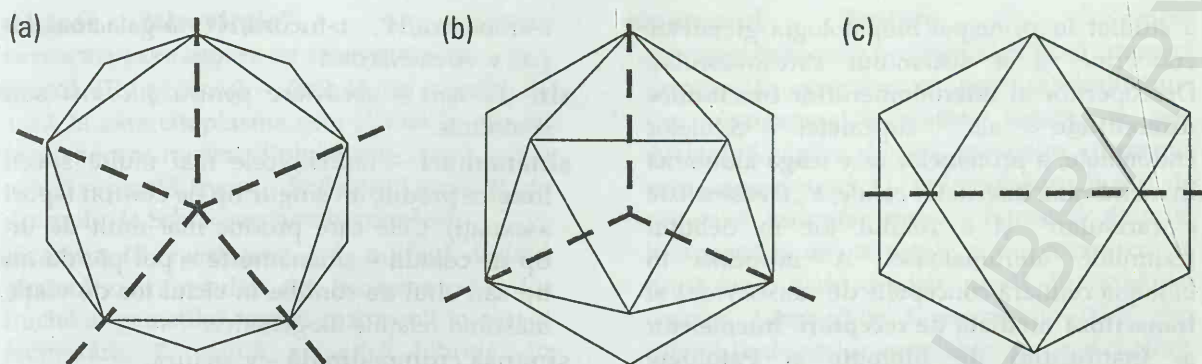


Fig. S10. Axele de simetrie ale unui icosaedru de tip regulat: axe de simetrie de tip 5, axe de simetrie de tip 3 și axe de simetrie de tip 2.

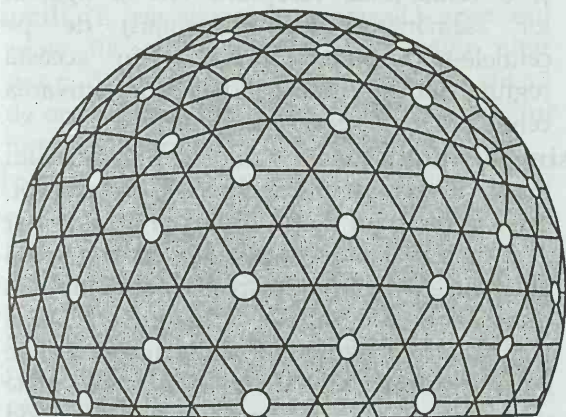


Fig. S11. Reprezentare schematică a domului geodezic al lui Fuller. Suprafața sa este alcătuită din fațete triunghiulare cvasiechivalente, grupate în hexamere sau în pentamere în jurul unor suprafețe circulare mici.

La nivel macro, structuri similare se regăsesc în construcția cupolei domurilor geodezice realizată de arhitectul Buckminster Fuller. Pentru studiile de microscopie electronică cristalografică (*crystallographic electron microscopy*), care au permis elucidarea simetriei moleculare a complexelor proteine-acizi nucleici, Sir Aaron Klug a primit premiul Nobel (Chimie, 1982).

simetria virusurilor – tip de simetrie la nivel molecular, rezultând din necesitatea unei anumite armonii în așezarea părților structurale constitutive și din regularitatea proporțiilor acestora. În acord cu principiul echivalenței și cu legile teoriei grupelor de simetrie, toate elementele componente ale unei structuri organizate simetric trebuie să aibă o ambianță identică, adică să fie înconjurate de elemente asemănătoare, aranjate în același mod. În cazul virusurilor, acest principiu nu se aplică cu aceeași rigurozitate ca în cristalografie. Asamblarea structurilor simetrice virale se face după principiul CVASIECHIVALENȚEI (Caspar și

Klug, 1962). Ca urmare, moleculele de proteine care alcătuiesc CAPSIDA și care de obicei sunt de același tip se grupează în mod ordonat, reproducând în aranjarea lor trei tipuri de simetrie: 1) simetrie helicală: virusul mozaicului tutunului, *Orthomyxovirus*, *Paramyxovirus*; 2) simetrie icosaedrică (cubică): *Adenovirus*, *Poliovirus*, *Herpesvirus*; 3) simetrie binară sau complexă: unii bacteriofagi, virusurile Pox.

simetrie (Gr. *syn* = împreună; *metron* = măsură) – (*virol.*) tip de organizare larg răspândită în lumea vie bazat pe o anumită regularitate de ordine, similitudine de formă și aranjament în raport cu o anumită linie de diviziune sau plan al constituenților care se înglobează într-un întreg. Ea reflectă corespondența între părțile opuse ale unui aranjament ca formă, mărime și poziție. Cea mai ușor de observat este simetria bilaterală a corpului uman față de linia mediană sau simetria unor flori cu 5 petale identice față de un ax central care trece prin centrul fiecărei flori (simetria rotațională de ordinul 5) etc. Virusurile prezintă simetrie la nivel molecular.

simetrie bilaterală – tip de simetrie „stânga-dreapta”, în care o structură poate fi divizată de un plan longitudinal în două părți care sunt fiecare imaginea în oglindă a celeilalte.

simetrie cubică – (*virol.*) tip de simetrie studiat pentru înțelegerea organizării particulelor virale „sferice” a căror imagine la microscopul electronic sugerează că ar fi apropiate de un solid, cu toate fețele identice, cu laturile și unghiurile egale. Include cele 5 corpuri geometrice euclidiene: **tetraedrul**, **cubul**, **octaedrul**, **dodecaedrul** și **icosaedrul**. Icosaedrul este cel mai apropiat structurii virusurilor „sferice” și acceptat ca model general de simetrie pentru acestea (Caspar și Klug, 1962).

SIMIONESCU, Nicolae (1926-1995) – medic și biolog specialist în biologie și patologie celulară;

a studiat în principal biopatologia glandelor endocrine și a sistemului cardiovascular. Descoperitor al **microdomeniilor biochimice diferențiate** ale suprafeței celulelor endoteliale, a proteinelor care leagă albumina în membrana diferitelor celule, a „LIPOSOMILOR extracelulari” și a rolului lor în debutul leziunilor ateromatoase. A introdus în biologia celulară conceptele de **TRANSCITOZĂ** și **transcitoză mediată de receptori**. Întemeietor al Institutului de Biologie și Patologie Celulară din București care îi poartă numele. Membru al Academiei Române.

Simonsiella – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*), formate din filamente multicelulare ($2-8 \times 10-50 \mu\text{m}$), adesea segmentate în grupuri de opt celule. Celulele individuale ($2-4 \times 0,5-1,5 \mu\text{m}$) sunt curbate având frecvent o formă de semilună datorită asimetriei dorso-ventrale (convex/concav). Extremitățile filamentului sunt rotunjite. Mobilitate prin alunecare, perpendiculară pe axul lung al filamentului. Chemoorganotrofe. Prezente în cavitatea bucală la om și la alte vertebratele homeoterme. Specia tip: *Simonsiella muellerii*. Alte specii: *S. crassa*, *S. filiformis*.

simpatric (E. *sympatric*) – taxoni, grupuri de organisme sau populații similare care deși trăiesc în strânsă apropiere, în același mediu sau regiune geografică, iar aria lor de distribuție coincide sau chiar se suprapune și teoretic sunt compatibile de încrucișare și schimb de gene, din punct de vedere reproductiv sunt izolate datorită diferențelor de comportament, preferințelor pentru un anumit habitat etc. (Mayr, 1942); v. **ALOPATRIC**.

simplast (E. *symplast*) – compartiment intracelular continuu la plante care constă din citosolul unui număr mare de celule diferite conectate prin **PLASMODESME**. Reprezintă o cale importantă pentru **AUXINE**.

simport (E. *symport*) – mecanism de transport transmembranar prin care două molecule sau ioni diferiți se deplasează în aceeași direcție (fig. T21). Sistemul cel mai bine cunoscut este lactoză/ H^+ , în care **PERMEAZA LAC** acționează ca un transportator simplu, care necesită energie și prin care acumularea lactozei în celulele de *ESCHERICHIA COLI* este cuplată cu energia chimică pe calea simportului de protoni. Cuplajul energetic este determinat de translocția moleculelor neionizate de lactoză sub efectul sarcinilor negative din celulă, însoțind protonii care sunt atrași spre interior. Alte sisteme de simport descrise la **ENTEROBACTERIACEAE** sunt:

L-arabinoză/ H^+ , L-fucoză/ H^+ , D-galactoză/ H^+ ș.a.; v. **COTRANSPORT**.

sin (E. *syn*) – abreviere pentru **SINONIM** sau sinonimie.

sinanamorf – (micol.) cele mai multe specii fungice produc un singur tip de **CONIDII** (spori asexuați). Cele care produc mai mult de un tip de conidii – sinanamorfe – pot pierde un tip sau altul de conidie în ciclul lor de viață, mascând relațiile filogenetice.

sinapsă cromosomală – v. **MEIOZA**.

sinapsă K – (imunol.) suprafață de contact dintre membrana plasmatică a celulei NK și o celulă-țintă: receptorii NK și liganzii lor asemănători (complementari) de pe celulele-țintă sunt concentrați în această regiune, induc semnale și determină activarea celulelor NK; v. **SINAPSĂ IMUNOLOGICĂ**.

sinapsă imunologică – în cursul răspunsului imun, înainte de recunoașterea antigenelor, diferiții receptori de pe suprafața limfocitelor T și liganzii lor de pe celulele care prezintă antigenele (APC) sunt dispersați în membrana plasmatică a celulelor respective. După recunoașterea peptidelor antigenice asociate cu moleculele CMH de pe APC, moleculele de suprafață sunt redistribuite într-un mod ordonat la situsul de contact dintre limfocitele T și APC pentru a forma sinapsa imunologică. Ea include mai multe proteine de suprafață ale limfocitelor T: complexul TCR (TCR, CD3 și catenele ζ), coreceptorii CD4 și CD8, receptorii pentru costimulatori, enzime și proteine-adaptor asociate extremității citoplasmice a receptorilor transmembranari. **INTEGRINELE** rămân la periferia sinapsei pentru a stabili legarea limfocitelor T și APC. Sinapsa reprezintă o structură supramoleculară tranzitorie care asigură stabilitatea „aderenței” dintre complexul TCR și APC, la nivelul căreia se acumulează toate moleculele importante în activarea limfocitelor T, moleculele de transducție a semnalelor, moleculele adaptor etc. Moleculele din regiunea sa centrală formează **grupul supramolecular central de activare** (*supramolecular activation cluster*), iar cele de la periferie **grupul supramolecular periferic de activare** (*peripheral supramolecular activation cluster*). Formarea sinapsei aduce moleculele de semnalizare în strânsă apropiere între ele și cu receptorii care le activează, inițiind și amplificând semnalele induse de TCR. În plus, sinapsa favorizează „comunicarea” dintre limfocitele T și APC, prin menținerea în strânsă apropiere a moleculelor de pe suprafața celor două tipuri de celule.

„sinapse retrovirale” – v. JONCTIUNI INTERCELULARE INDUSE DE RETROVIRUSURI.

sinască (E. *synascus*) – (micol.) tip special de ască la care citoplasma este clivată în așa fel încât fiecare nucleu diploid este izolat într-o celulă separată, înainte de debutul meiozei (de exemplu, la *Schizosaccharomycetales*).

sincaron (E. *synkaryon*) – 1. nucleul diploid al unui zigot rezultat din fuziunea celor doi nuclei ai gameților femeli și masculi în cursul fecundării; 2. celulă somatică hibridă, în care cromosomii proveniți de la două celule parentale diferite sunt incluși în același nucleu unic.

sincili (E. *syncillium*) – (protozool.) grup sau smoc de cili funcțional asemănător altor tipuri de ciliatură compusă, dar care diferă de organizarea infraciliară. Prezent la ordinul Entediniomorphida, subclasa Vestibulifera.

sincițiu (Gr. *sin* = cu, împreună; *kyto* = celulă) – celulă multinucleată sau masă de citoplasmă care conține mai mulți nuclei. Poate deriva de la celulele mononucleate, care fuzionează dar care sunt incapabile de diviziune completă. De exemplu, fibrele musculare formate prin fuziunea mioblastelor; la fungi, hifele cenocitice.

sincronic – 1. contemporan; care există sau apar în același timp; 2. specii sincrone care au apărut în același orizont de timp geologic.

sindecen (de la Gr. *sindein* = a lega împreună; E. *syndecan*) – moleculă membranară integrată (proteoglican, 250-300 kDa), exprimată pe suprafața celulelor epiteliale și a mai multor tipuri de celule. Are un domeniu extracelular de 235 de aminoacizi și un domeniu transmembranar de 25 de aminoacizi; domeniul extracelular conține trei catene de heparan-sulfat, două de condroitin-sulfat și un oligozaharid, prin care se leagă de collagen și de alte proteine multiaderente ca FIBRONECTINELE matricei extracelulare. În felul acesta PROTEOGLICANII de suprafață celulară pot ancora celulele de matricea extracelulară. Domeniile intracitoplasmatică ale sindecanilor interacționează cu scheletul de ACTINĂ și, în unele cazuri, cu moleculele de reglare intracelulară. În plus, pot lega cu mare afinitate factori de creștere (de exemplu, FACTORUL DE CREȘTERE AL FIBROBLASTELOR) sau alte molecule-semnal externe, prin care ajută funcția și reglarea metabolismului celular.

sindrom (E. *syndrome*) – grup de semne și simptome care împreună caracterizează o anumită maladie distinctă sau o abatere caracteristică de la normalitate.

sindromul Bruton (E. *X-linked agammaglobulinemia*) – imunodeficiență primară (înnăscută) evoluând cu agamaglobulinemie sau hipogamaglobulinemie legată de sex. Afectează copiii de sex masculin (transmis prin cromosomul X). Bolnavii sunt lipsiți de răspunsul imunitar mediat humoral datorită incapacității de maturare a LIMFOCITELOR B, după stadiul de celulele pre-B din măduva oaselor. Limfocitele B reprezintă 0,1% din totalul limfocitelor circulante (normal 5-18%). Frațiunea gamaglobulinică din ser este extrem de redusă. Lipsesc plasmocitele. Absența limfocitelor mature se datorează prezenței unei tirozin-kinaze (*B-cell tyrosine kinase*: Btk) nefuncționale, codificată de o genă mutantă. Imunitatea mediată celular este normală. v. AGAMAGLOBULINEMIE.

sindromul Chédiak-Steinbrick-Higashi – maladie imunodeficiară rară a copiilor, cu caracter autosomal recesiv, produsă de un deficit în structura granulațiilor de la NEUTROFILE, MACROFAGE, LIMFOCITE T_{CL} și CELULE NK, evoluând cu rezistență redusă la infecțiile cu bacterii piogene. Prezintă albinism, leucopenie, hepatosplenogalie, adenopatie, erupții cutanate, infecții recidivante, hemoragii, accidente nervoase și moarte.

sindromul de răspuns inflamator sistemic (SIRS) – răspuns sistemic prezent în cursul infecțiilor bacteriene diseminate, generat de acțiunea lipopolizaharidelor din structura acestora și mediat de citokinele sistemului imunitar natural. În formele ușoare evoluează cu febră, neutrofilie și creșterea reactanților de fază acută, iar în cele severe cu coagulări intravasculare diseminate, sindrom de insuficiență respiratorie și șoc septic. Existența SIRS demonstrează că lipopolizaharidele bacteriene (ENDOTOXINE) produse de bacteriile Gram-negative, pe lângă acțiunea stimulatorie asupra sistemului imunitar înnăscut care asigură omorârea bacteriilor patogene, poate determina inflamații locale și sistemice, dar și efecte grave sistemice cu insuficiențe organice multiple și chiar moarte.

sindromul Di George – tip de imunodeficiență ce afectează selectiv LIMFOCITELE T, rezultat al unor malformații congenitale care determină hipoplazia sau agenezia timusului, asociate cu dezvoltarea deficitară a glandelor paratiroidice. Limfocitele T periferice sunt complet absente sau reduse numeric și areactive la activatori. Sensibilitate mărită la infecții virale, tuberculoză și fungi. Imunitatea mediată

humoral este normală (valorile concentrației imunoglobulinelor sunt normale).

sindromul Gerstmann-Straussler-Scheinker

– sindrom de tipul encefalopatiei spongiforme umane, asemănător cu MALADIA CREUTZFELDT-JAKOB, produs de infecția cu PRIONI. Poate fi transmis la o linie de șoarece transgenic la care determină leziuni degenerative cerebrale.

sindromul imunodeficitar dobândit

(F. *Syndrome ImmunoDéficiente Acquis*: SIDA; E. *Acquired ImmunoDeficiency Syndrome*: AIDS) – maladie virală umană transmisibilă, potențial letală, determinând un deficit imunitar sever, evoluând cu limfocitopenie gravă selectivă: scăderea până la dispariție a limfocitelor $T_H CD4^+$, reducerea numărului limfocitelor T_C , T_D , NK. Produsă de un RETROVIRUS, HIV-1 (*Human Immunodeficiency Virus*), care creează riscul unor infecții oportuniste cu rol esențial în determinarea sfârșitului letal. Recunoscută ca o nouă entitate în anul 1981, a produs până în anul 2005 peste 20 de milioane de decese. În prezent, afectează peste 50 de milioane de persoane (66% din cazuri în Africa). Transmitere: 1) contact sexual cu persoane infectate, hetero- și mai ales homosexuale; 2) iatrogenă – transfuzie cu sânge sau produse ale sângelui (factori de coagulare) contaminate, înțepături accidentale cu ace de seringă (la personalul sanitar); 3) practici incorecte în contact cu sângele – tatuaje, *piercing*, administrare de droguri intravenos; 4) de la mamă la făt *in utero*, la naștere sau prin alimentare la sân. Virusul este relativ fragil – nu rămâne activ mult timp în afara organismului (necesită transfer direct). După contaminare, HIV infectează inițial MACROFAGELE care conțin pe suprafață numai mici cantități de molecule-receptor $CD4$ și continuă să infecteze LIMFOCITELE T_H ($T_H CD4^+$, $T_H 1$ și $T_H 2$) care leagă antigenele străine în asociere cu moleculele CMH clasa a II-a: după recunoaștere, membrana externă virală fuzionează cu membrana celulelor T_H mediată de receptori pentru gp120/gp41, permițând internalizarea nucleocapsidei și a enzimei virale transcriptaza inversă în celulă, unde genomul viral ARN este transcris succesiv la ADNc → ADN d.c. și, eventual, integrat ca PROVIRUS în genomul celulei-gazdă. Un rol important în diseminarea inițială a infecției au CELULELE DENDRITICE, care exprimă pe suprafață o proteină de tipul LECTINEI DE LEGARE A MANOZEI cu mare afinitate de legare de învelișul HIV. Ajunse în țesutul limfoid, celulele dendritice transmit HIV limfocitelor

T_H prin contact direct intercelular. Celulele infectate inseră pe suprafață molecule de gp120 de natură virală care favorizează fuziunea acestora cu alte celule normale sau infectate, formarea de SINCIȚII și extinderea infecției la un număr mare de alte celule. O celulă infectată poate fuziona cu peste 50 de celule neinfectate care își pierd funcțiile imunitare și vor fi distruse. Se infectează astfel și alte celule: MONOCITE, macrofage, CELULE DENDRITICE, CELULE LANGERHANS, celule intestinale, neuroni, celule maligne etc. Mecanisme complexe determină scăderea progresivă a numărului limfocitelor T_H (normal 700-1000/mm³; 70% din totalul limfocitelor T), cu aproximativ 40-80/mm³/an. Perioada timpurie a infecției, în care producerea de virus este masivă permițând o extindere a infecției, este asociată cu un răspuns imun umoral și celular destul de energic, dar incapabil să elimine complet virusul și celulele infectate. Anticorpilor specifici produși, deși în titru ridicat, au caracter policlonal și nu sunt eficienți. Crește numărul celulelor $T_{CL} CD8^+$ care lizează o parte din celulele infectate, dar unele dintre acestea supraviețuiesc în ganglionii limfatici fie ca limfocite, fie sub formă de celule foliculare dendritice infectate. Prezența tranzitorie în sânge a anticorpilor neutralizanți este, de asemenea, inefficientă mai ales că este urmată de sinteza unor anticorpi stimulatori care chiar favorizează evoluția infecției. Diminuarea numărului limfocitelor circulante infectate continuă datorită lizei induse de toxicitatea proteinelor virale, de perturbarea schimburilor apei și ionilor în limfocite, de moartea unora dintre ele prin APOPTOZĂ. Producerea în exces a proteinei virale gp120, prezentarea ei pe suprafața celulelor și a virionilor, precum și în stare liberă în sângele circulant este urmată de legarea de receptori $T_H CD4^+$ și de blocarea reactivității celulelor respective care devin anergice. În plus, continuă extinderea infecției prin formarea sincițiilor cu diferite celule normale. Dispariția progresivă a celulelor $T_H CD4^+$ are drept consecință încetinirea proliferării limfocitelor T_{CL} și represiia activității macrofagelor și CELULELOR NK. LIMFOCITELE B sunt prezente în număr normal, dar deși concentrația anticorpilor este crescută de zece ori față de normal, ei sunt inefficienti. Scăderea numărului limfocitelor $T_H CD4^+$ este însoțită de diminuarea imunomodulatorilor, a factorilor de creștere, a imunității celulare și umorale în așa fel încât organismul imunocompromis devine receptiv față de

infecțiile oportuniste, rare la un organism cu un sistem imunitar normal. **Evoluție:** Infecția cu HIV evoluează în trei faze: 1) **Infecția primară** corespunde replicării virusului din inocul și unei faze de viremie controlată de răspunsul imun antiviral al organismului care permite diseminarea virusului în întreg organismul și infectarea limfocitelor T_H , a macrofagelor și celulelor dendritice din țesuturile limfoide periferice. Prezintă ca o stare de boală tranzitorie, după 1-2 săptămâni de la contaminare, cu febră, adenopatie, dureri musculare și articulare, erupție cutanată, ocazional fenomene de meningită aseptică la 50-70% din indivizi. Densitatea virionilor este foarte mare ca și aceea a celulelor T_H circulante. În această fază apar anticorpii specifici și răspunsul imun este foarte puternic. Se estimează că s-ar distruge aproximativ un miliard de virioni și 100 de milioane de limfocite $T_H CD4^+/z$, până când apare dezechilibrul; 2) **Faza asimptomatică** (între infecția primară și starea de boală clinic evidentă) durează 8-10 ani și este asociată cu scăderea progresivă a numărului limfocitelor $T_H CD4^+$. Virusul se replică în continuare în ganglionii limfatici și în splină, apar modificări în arhitectura ganglionilor limfatici, pierderea „rețelei” de celule dendritice, continuă și distrugerea limfocitelor $T_H CD4^+$, prin mecanisme complexe; 3) **Faza de boală clinic manifestă** corespunde scăderii numărului limfocitelor $T_H CD4^+$ sub $200/mm^3$ (raportul $CD4^+/$ limfocite totale ajunge sub 14%; normal reprezintă 70%). Se manifestă ca o agravare progresivă, cu slăbire, tulburări gastrointestinale, anemie, purpură trombocitopenică, tulburări de vedere, neuropatii periferice, demență, anumite stări maligne și infecții oportuniste. Acestea au un rol aparte în evoluția bolii prin faptul că aspectele clinice ale bolii se complică în funcție de natura virusurilor și/sau microorganismelor implicate, de localizarea lor în organism și de modificările patologice pe care le induc la situsurile lor de acțiune. Apariția și natura infecțiilor oportuniste de-a lungul bolii, până la sfârșitul totdeauna letal, sunt corelate cu numărul limfocitelor $T_H CD4^+$ în sânge. Apar atunci când acestea ajung la $\sim 400/mm^3$ ca infecții relativ benigne ale pielii și mucoaselor, care se agravează progresiv devenind chinuitoare. Cele produse de *Pneumocystis carinii*, *Cryptococcus*, *Cryptosporium*, *Toxoplasma* apar când acest număr scade la ~ 200 limfocite T/mm^3 , iar infecția cu *Cytomegalovirus* este prezentă la ~ 100 celule/ mm^3 . Lista agenților

patogeni oportuniști în SIDA include: **Virusuri:** *HERPESVIRUS UMAN* 1 și 2 (leziuni extensive, ulceronecrotice peribucale și perianale), *HERPESVIRUS UMAN* 3 (leziuni extensive și necrotice), *PAPOVA* (encefalite progresive perifocale), *HERPESVIRUS UMAN* 5 sau *Cytomegalovirus* (retinite, pneumopatii, infecții gastrointestinale); **Bacterii:** *Mycobacterium tuberculosis* var. *hominis* (tuberculoză pulmonară extensivă), *M. avium* var. *intracellulare* (infecții diseminate pulmon, ficat, măduva oaselor, sânge), *Nocardia*, *SALMONELLA* etc.; **Fungi:** *Candida albicans*, *C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *C. famata* (infecții orale, gastrointestinale), *Pityrosporum* (*Malassezia ovale* – leziuni cutanate ale feței), *Cryptococcus neoformans* (meningită purulentă), *Histoplasma capsulatum* (septicemii); **Protozoare:** *Pneumocystis carinii* (pneumonie interstițială), *Toxoplasma gondii* (abcese cerebrale diseminate), *Cryptosporidium* (infecții intestinale); **Tumori:** SARCOM KAPOSI, limfoame (VIRUSUL EPSTEIN-BARR asociat cu LIMFOMUL BURKITT, al limfocitelor B, limfom cu imunoblaste, limfom primar cerebral), cancer de col uterin invadant etc. Starea clinică se complică cu fenomene de encefalopatie și un sindrom de epuizare (*wasting disease*). Sfârșit letal. O alternativă la evoluția descrisă este aceea în care după infectarea celulei, HIV se integrează ca provirus în genomul celulei-gazdă: celula poate rămâne viabilă fără a prezenta semne de infecție, ADN HIV poate rămâne în stare de latență pentru lungi perioade, replicându-se sincron cu ADN cromosomal al gazdei, dar și cu potențialul de a redeveni autonom, de a se replica, de a produce particule virale, omorând limfocitele T-gazdă, și de a fi transmis la alte celule inițiind starea de boală. **Tratamentul** urmărește reducerea numărului virionilor, inhibarea replicării lor și întârzierea apariției simptomelor și prelungirea vieții bolnavilor, fără rezultate certe. Strategia adoptată pe plan internațional – HAART – (*Highly Active AntiRetroviral Therapy*) vizează utilizarea concomitentă a două sau mai multe medicamente pentru a inhiba apariția rezistenței. Sunt utilizate patru tipuri de medicamente: 1) **analogi ai nucleozidelor** cu acțiune de inhibitori ai transcriptazei inverse: *Azidotimidina*, *Zidovudina*, *Stavudina*, care măresc durata de viață, reduc incidența infecțiilor oportuniste dar sunt toxice pentru celulele măduvei oaselor; 2) **inhibitori non-nucleozidici** ai transcriptazei inverse ca *Delavirdina*, *Nevirapina*, care degradează

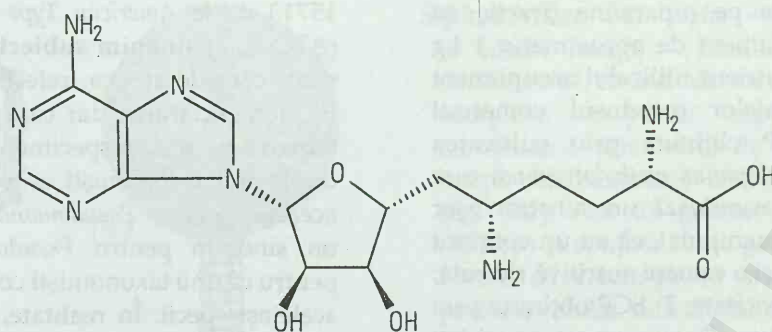
situsul catalitic al acesteia; 3) **inhibitori ai proteazei virale:** *Indinavir*, *Nelfinavir*, *Saquinavir* care inhibă prelucrarea polipeptidelor virale și maturarea virusului; 4) **inhibitori ai fuziunilor celulare**, *Enfuvirtid*, polipeptid care se leagă de proteina virală gp41 și inhibă fuziunea învelișului extern al HIV cu membranele celulelor-gazdei. Eficiența acestor medicamente este mult diminuată sau anulată de apariția unor mutații ale constituenților virali-țintă. **Imunoprofilaxie.** Numeorase încercări de obținere de vaccinuri active au rămas (până în prezent) fără rezultat. Ele vizează producerea de anticorpi față de proteina gp120 de pe suprafața virionului, pentru a împiedica interacțiunea CD4⁺/gp120 și blocarea infecției sau obținerea de limfocite T_{CTL} foarte active. Dificultatea majoră constă în marea variabilitate a proteinei gp120, care suferă frecvent mutații și nu este recunoscută de anticorpii și receptorii induși de vaccin. **Vaccinurile subunitare** produse prin clonarea unor gene HIV în virioni non-HIV, cum este *Canarypoxvirus* (*Avipoxvirus*), letal la canar, dar care produce infecții abortive imunogene la mamifere, sau în *Adenovirus* s-au dovedit ineficiente. **Vaccinul cu virus intact „omorât”** este periculos, nefiind 100% inactivat: poate fi reactivat prin mutații, redevine virulent și cu risc de efect oncogen. Sunt considerate, de asemenea, riscante utilizarea ca vectori sau în stare „inactivă” a HIV-2 (care produce infecții mai ușoare) și a SIV (*Simian Immunodeficiency Virus*), deoarece se pot recombina în organism cu un virus virulent. În consecință, în prezent, educația și evitarea riscului de contaminare rămân singurele metode certe de protecție; v. VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1 (HIV-1); VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 2 (HIV-2).

sindromul respirator sever acut (E. *Severe Acute Respiratory Syndrome*: SARS) – maladie emergentă cu gravitate și contagiozitate extreme, apărută inițial în regiunea Guangdong (China), în anul 2002 și răspândită datorită traficului internațional într-un singur an în peste 32 de țări, via Canada, Vietnam, Singapore. Rezervorul de infecție în natură este **civeta palmistă mascată**, *Paguma larvata* (F. *civette palmiste masquée* – familia Viverridae), vânată pentru calitatea de delicată culinară, în prezent crescută și în ferme specializate. Produsă de o tulpină modificată de *Coronavirus*, denumită SARS-CoV („*Coronavirus* asociat cu SARS”). Spre deosebire de virusul normal, care produce infecții respiratorii ușoare la

om (15% din „răceli”) sau enterice la animale, SARS-CoV (care a pierdut o secvență de 29 de nucleotide în comparație cu virusul tipic) este extrem de virulent, contagios și cu tropism respirator marcat. El își are originea la liliac. În cursul evoluției, infecția umană este precedată de o serie de transferuri prin diferite organisme animale (dovadă existența unor virusuri himere). În plus, spre deosebire de virusul originar de la liliac, infecțiozitatea SARS-CoV (rezultat al unui proces de evoluție adaptativă) pentru om și animale este condiționată de prezența pe celulele acestora a unui receptor de virus, **enzima 2 de conversie a angiotensinei** (*angiotensin-converting enzyme*). Infecția umană se realizează pe cale respiratorie și prin contact direct. Virusul se multiplică inițial în citoplasma celulelor-țintă pulmonare după care virusul-progen infectează epiteliul mucoasei intestinale, celulele renale, neuronii, celulele sistemului imunitar ș.a., și este eliminat pe calea secrețiilor respiratorii, urinei, fecalelor și transpirației. Datorită producerii unei mari cantități de CHEMOKINE proinflamatoare și de CITOKINE produce pneumonii atipice, alterarea funcțiilor și insuficiență respiratorie. Universal răspândit, SARS provoacă un mare număr de infecții severe, decese în special la bătrâni (peste 50%) și accidente de laborator; v. VIRUSUL SARS-CoV.

SINE (acron. pentru *Short INterspersed Elements*; E. *interspersed* = răspândit, presărat) – tip de RETROTRANSPOZONI non-virali dispersați în genomul mamiferelor. Transpozabili prin intermediar ARN. Lipsiți de LTR; au o lungime de 100-400 pb. Pot avea 1,6 milioane de situri de integrare în genomul uman (13% din ADN genomic). Cea mai mare parte (~10⁶) sunt secvențe *AluI*, care corespund situsului de restricție al endonucleazei izolate de la *Arthrobacter luteus*. Elementele SINE nu codifică transcriptaza inversă și nici alte proteine, dar pot folosi această enzimă dacă este produsă în celulă pe alte căi. Funcția lor, exceptând cea de proprie propagare, este încă necunoscută și de aceea sunt considerate de unii cercetători ca paraziți moleculari.

sinecologie – studiul ecologiei populațiilor, comunităților sau sistemelor dintr-un mediu natural (sol, ape dulci, marine etc.), vizând descifrarea relațiilor dintre specii și din complexul de organisme care formează o comunitate biologică, înțelegerea schimbului de materie și energie „în” și „între” diferitele compartimente vii, precum și cu mediul abiotic.



Sinefungin

sinefungin – antibiotic produs de *Streptomyces griseolus* cu efect antiviral, antifungic, antitumoral.

sinemă (Gr. *syn* = împreună; *nema* = fir; E. *synnema*; pl. *synnemata*) – (micol.) grup de CONIDIOFORI adesea uniți la bază și pe o parte din lungimea lor, care formează o structură alungită purtătoare de spori. CONIDIILE se pot forma de la celulele conidiogene de-a lungul lor sau numai la apex. Conidioforii dintr-o sinemă pot fi adesea ramificați la vârf dând ansamblului un aspect asemănător unui pământuf din pene pentru scuturat praful. Structuri similare sunt prezente și la unele bacterii (ACTINOMYCETALES - actinosinemă).

sinereză (E. *synaeresis*) – expulzarea unui lichid din masa unui gel prin contracția structurii acestuia.

sinergism (Gr. *syn* = împreună; *ergo* = lucru) – interacțiune de tip cooperant în care două sau mai multe specii de microorganisme, prezente în același mediu, au un efect pe care fiecare în parte nu l-ar putea realiza sau care este mai mare decât activitățile însumate ale aceluiași microorganisme cultivate separat în mediul respectiv (sinteza sau degradarea unor compuși organici cu structură complexă, efect patogen a două tulpini slab-virulente etc.).

sinergon – ansamblu molecular care îndeplinește o anumită funcție specifică esențială. În timp ce la celulele eucariote sinergonul fotosintezei și cel al respirației sunt autonome și localizate în structuri specifice (în cloroplaste și, respectiv, în mitocondrii), la procariote sunt interrelate structural și funcțional, fiind localizate în membrana citoplasmică și diverticuli ei. Ca urmare, în acest caz, celula procariotă ca întreg este sediul ireductibil al fotosintezei și respirației.

singamie – (genet.) fuziunea a doi GAMEȚI (respectiv a doi nuclei haploizi) pentru a forma nucleul diploid al unui zigot.

singenic (E. *syngeneic*) – organisme identice genetic care posedă antigene identice,

deoarece provin la om din gemeni univitelini (monozigoți) sau la animale din linii genetice pure (*inbred*). Acceptă grefele de țesuturi și organe (SINGREFE sau grefe izogene) datorită histocompatibilității dintre donator și receptor.

single cell proteins (SCP) – concentrate proteice conținând 50-85% proteină naturală cu conținut ridicat de aminoacizi, vitamine, minerale și substanțe cu valoare energetică (lipide și glucide), produse de bacterii, fungi sau alge. Denumirile de **proteine monocelulare** sau de **bioproteine** sunt incorecte și trebuie evitate. În general, au valoare nutritivă ridicată, superioară față de soia, atât în ceea ce privește conținutul în proteine cât și în aminoacizi esențiali (lizină și metionină). Utilizează în general substraturi cu valoare economică redusă, produse reziduale sau surse reînnoibile (celuloză). Bacteriile au avantajul creșterii foarte rapide, al producerii unei biomase cu valoare nutritivă ridicată și al prezenței AMINOACIZILOR ESENȚIALI. Dezavantajul rezultă din acceptabilitatea redusă și din necesitatea prelucrării pentru îndepărtarea acizilor nucleici și alipopolizaharidelor. **Levurile** au avantajul că sunt mai ușor de recoltat, cresc la pH mic (ceea ce diminuează riscul de contaminare), sunt mai ușor acceptate de om, dar au un conținut mai mic de proteine și, în special, de metionină. **Mucegaiurile** cresc lent, au valoare nutritivă redusă, dar sunt ușor de recoltat. **Microalgele** sunt greu de acceptat din cauza gustului, a culorii și a mirosului. Producția SCP se face, în general, în BIOREACTOARE (fermentatoare) de mare capacitate, în CULTURI CONTINUE, în medii în care sursa de carbon este limitată pentru a evita stocarea de β-hidroxibutirat, urmată de recoltare, centrifugare (sau filtrare), uscare și utilizarea directă a biomasei sau după prelucrare pentru om. Principalele tehnologii utilizate în practică sunt, în funcție de natura substratului, următoarele: 1) SCP obținute prin cultivarea levurilor *Yarrowia*, *Saccharomycopsis*

(*Candida*) *lipolitica* pe *n*-parafine (fracția cu $C_{10}-C_{20}$), cu randament de aproximativ 1 kg biomasă per kg nutrient, utilizabil ca supliment în hrana animalelor (produsul comercial *Toprina*); 2) SCP obținute prin cultivarea bacteriilor (*Methylophilus methylotrophus*) care au avantajul că asimilează un substrat ușor de obținut și de manipulat, că au un conținut mare de proteine și o valoare nutritivă ridicată; sunt lipsite de toxicitate; 3) SCP obținute prin cultivarea levurilor (*Saccharomyces cerevisiae*) sau a unor tulpini heterotrofe de *Chlorella* pe melase din industria zahărului; 4) SCP obținute prin cultivarea levurilor (*Torulla* spp.) și a mucegaiului *Paecilomyces varioti* pe leșile sulfite rezultate din industria hârtiei. Necesită hidroliza prealabilă a hemicelulozelor cu acid sulfuric la hexoze, pentoze, acid formic, acid acetic, acid gluconic; 5) SCP obținute prin cultivarea unor fungi (*Cluyveromyces marxianus* sau *Penicillium verucosum*) pe zerul obținut din industria brânzeturilor; 6) SCP produs pe biomasă lemnoasă reziduală celulozică. Procedul necesită, pentru separarea ligninei, hemicelulozelor și celulozei, hidroliza chimică sau enzimatică a acestora la zaharuri și cultivarea levurilor din genul *CANDIDA*; 7) SCP obținute prin cultivarea bacteriilor din genul *SPIRULINA* (*S. platensis*, *S. maxima*, *S. laxissima*) în medii naturale (lacuri alcaline cu salinitate ridicată – Ciad) sau în medii artificiale care reproduc compoziția chimică a acestora. SCP au o serie de dezavantaje: unele sunt deficitare în aminoacizi cu sulf (metionină), unii constituenți ca acizii nucleici, în special ARN (5-15%), nu sunt digerabili și pot favoriza depunerea de urați în rinichi sau articulații (de aceea, trebuie eliminați din biomasa utilizată pentru om). Sunt mai scumpe decât făina de soia sau de pește; există riscul unei toxicități reziduale din unele substraturi (*n*-parafine) sau din mediile de cultură.

singrefă (homogrefă singenică) – grefă de țesut sau organ (izogenă) între două organisme în care donatorul este genetic identic cu receptorul (grefa este acceptată). Cele două organisme sunt pentru om gemeni univitelini, iar pentru animale aparțin unei linii pure (*inbred*).

sinonim – (*biosistem.*) una din cele două sau mai multe denumiri științifice atribuite aceluiași TIP NOMENCLATURAL al unui anumit TAXON. Poate fi: 1) **sinonim obiectiv**, în cazul în care denumirile respective se referă fără nici o îndoială la același taxon (sinonim nomenclatural), ca în cazul denumirilor *Erwinia carotovora* și *Pectobacterium carotovorum*, ce se referă la aceeași tulpină

15713 de la *American Type Culture Collection* (ATCC); 2) **sinonim subiectiv**, denumiri care sunt considerate ca referindu-se la același tip nomenclatural, dar care în realitate nu se bazează pe același specimen ci pe tulpini care după unii taxonomiști ar putea fi incluse în aceeași specie: *Pseudomonas geniculata* este un sinonim pentru *Pseudomonas fluorescens* pentru că unii taxonomiști consideră că aparțin aceleiași specii. În realitate, descrierea lor se referă la tulpinile 19374 și respectiv 13525 de la ATCC (Sneath, 2001). În funcție de momentul apariției lor, sinonimul publicat mai întâi este **sinonim senior**, cel publicat ulterior este **sinonim junior** și, conform principiilor de nomenclatură, trebuie eliminat.

Sinorhizobium meliloti – bacterie fixatoare de azot în simbioză cu planta leguminoasă *Medicago sativa* (lucerna; *E. alfalfa*).

sintaza oxidului de azot (NO sintază; *E. Nitric-Oxid Synthase*: NOS) – enzimă (L-arginin-NADPH:oxigen-oxidoreductază; EC 1.14.13.39), care sintetizează oxidul de azot de la L-arginină, compus vasoactiv și microbicid. Are două izoforme: una constitutivă, dependentă de calmodulină, și alta inductibilă (iNOS), independentă de calciu. Forma inductibilă este produsă intens de macrofagele activate de diferiți stimuli microbieni și de citokine.

sintaze – denumire generică pentru enzime active în procese de sinteză realizate prin formarea unei legături noi, fără consum energetic (ATP). Denumirea lor reflectă tipul de activitate: de exemplu glicogen-sintaza. Incluse în diferite clase sistematice de enzime: EC 2, EC 4, EC 6.

sintenție (*E. synteny*) – (*genet.*) prezența a două sau mai multe gene pe același cromosom, indiferent de distanța dintre ele (spre deosebire de **genele asintenice**, care sunt situate pe cromosomi diferiți).

sintetaze – enzime active în procese de biosinteză cuplate cu hidroliza ATP. Fac parte din clasa EC 6 și sunt denumite, în ansamblu, LIGAZE. De exemplu, ADN ligaza (EC 6.5.1.1); V. LIGAZE.

sinteză chimică – (*genet. microorg.*) sinteza unor polimeri biologici (peptide, oligonucleotide etc.) exclusiv cu tehnici pur chimice, fără utilizarea enzimelor, realizând molecule riguros asemănătoare celor produse în sintezele biologice. Pot fi realizate sonde oligonucleotidice, molecule amorsă (*primers*; inițiatori), gene sintetice mici etc.

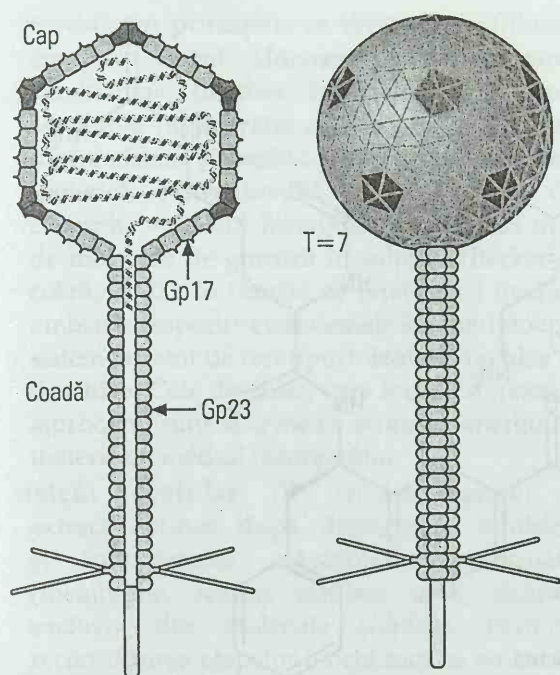


Fig. S12. Reprezentare schematică a unui bacteriofag din familia *Siphoviridae*, cu evidențierea principalelor componente. Numărul de triangulare (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidei icosaedrice, este egal cu 7. Capul bacteriofagului are un diametru de aproximativ 60 nm; coada nu este contractilă, are fibre și este filamentos (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

sintip – (biosistem.) oricare dintre cele două sau mai multe elemente utilizate de autorul unui nume pentru a fi utilizat ca tip.

sinton (E. *synthon*) – unitate moleculară utilizată ca bloc chimic de construcție în procesul de sinteză a unor compuși chimici cu o structură complexă. Se pot asocia pentru a forma structuri complexe supramoleculare menținute asociate prin forțe intramoleculare (LEGĂTURI DE HIDROGEN, INTERACȚIUNI VAN DER WAALS etc.).

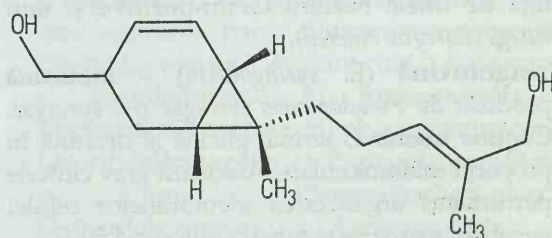
sintrofism (Gr. *syn* = împreună; *trophe* = nutriție) – termen ambiguu definind o formă de sinergism sau de COMENSALISM, în care unul sau mai multe microorganisme care interacționează reprezintă o sursă de nutrienți esențiali sau de substraturi pe care le împart cu partenerii lor, printr-un schimb metabolic (CROSS-FEEDING).

sinusoid – (imunol.) capilar sangvin fin, fenestrat prezent la periferia lobulilor hepatici, delimitat de celule endoteliale și celule Kupffer.

sinzime – enzime obținute prin sinteză chimică. În general, au o mai mare stabilitate decât cea necesară pentru o celulă vie.

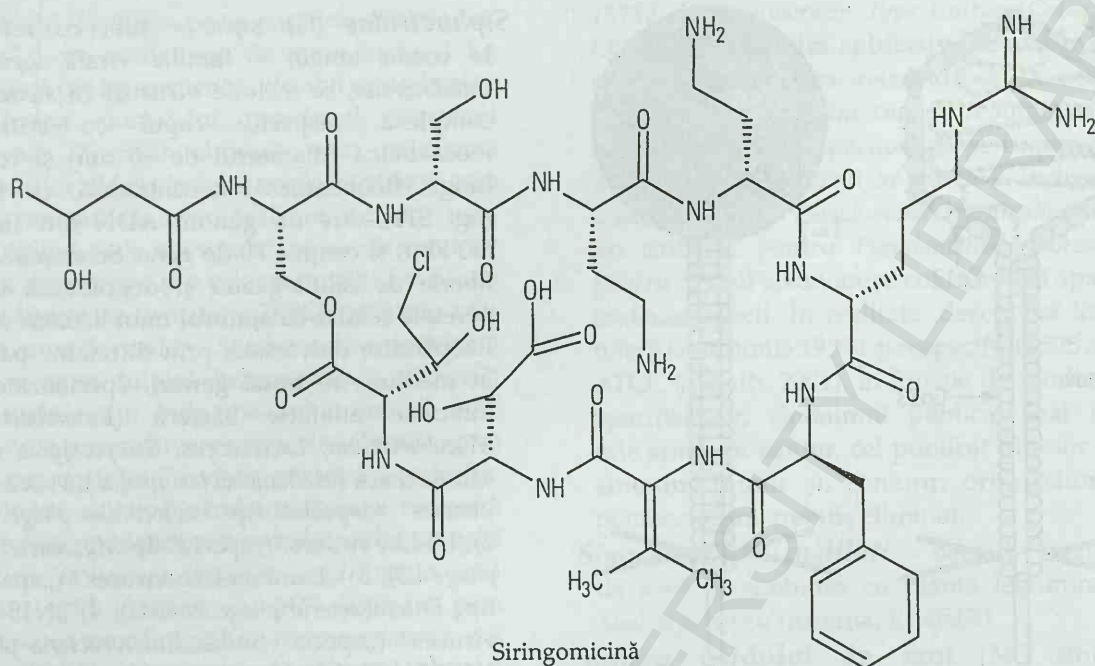
Siphoviridae (Gr. *sipho* = tub; cu referire la coada lungă) – familie virală, ordinul *Caudovirales*, ce include virusuri cu structură complexă, respectiv capul cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ (diametrul de 60 nm) și coada lungă, filamentosă, necontractilă, cu fibre (fig. S12). Are un genom ADN d.c. linear (50 kbp) și conține 70 de gene. Se atașează cu fibrele de celula-gazdă și degradează local peretele celular cu ajutorul unui lizozim viral. Răspândire universală, prin difuziune pasivă în mediu. Are nouă genuri, specializate să infecteze anumite bacterii (*Enterobacteria*, *Mycobacterium*, *Lactococcus*, *Streptomyces* etc.) sau Archaea (*Methanobacterium* ș.a.): 1) „c2-like viruses” („specia” tip: *Lactococcus phage c2*); 2) „L5-like viruses” („specia” tip: *Mycobacterium phage L5*); 3) „Lambda-like viruses” („specia” tip: *Enterobacteria phage lambda*); 4) „N15-like viruses” („specie” unică: *Enterobacteria phage N15*); 5) „PhiC31-like viruses” („specie” unică: *Streptomyces phage phiC31*); 6) „PsiM1-like viruses” („specie” unică: *Methanobacterium phage psiM1*); 7) „SPbeta-like viruses” („specie” unică: *Bacillus phage SPbeta*); 8) „T1-like viruses” („specie” unică: *Enterobacteria phage T1*); 9) „T5-like viruses” („specia” tip: *Enterobacteria phage T5*).

sirenină (Gr. *sirein* = sireană) – (micol.) feromon (sescviterpenă oxigenată alcătuită din ciclopropil asociat unei catene de izohexenil) produs de gameții femeli de *Allomyces* (Chytridiomycota). Gametul producător



rămâne practic lângă gametange, în timp ce gameții masculi atrași de feromon se deplasează în amonte, în gradientul de densitate pentru fecundare, care are o eficiență de 100%. Gameții masculi produc un feromon cu o moleculă similară, PARISINĂ, care atrage gameții femeli.

siringomicină (E. *syringomycin*) – toxină produsă de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* activă pe piersic (*Prunus persica*), migdal (*P. amigdalus*), păr (*Prunus communis*) și porumb (*Zea mays*). Structură chimică incomplet definită (conține acid aspartic, serină, glicină, alanină, valină, acid glutamic, lizină și fenilalanină). Afectează organizarea membranei celulelor



Siringomicină

vegetale producând liza acestora printr-un mecanism asemănător detergenților. Dozele subletale induc aberații structurale, proliferări mitocondriale asociate cu alterarea metabolismului mitocondrial. Dozele letale induc dezintegrări rapide și intense într-un timp foarte scurt (~10 minute).

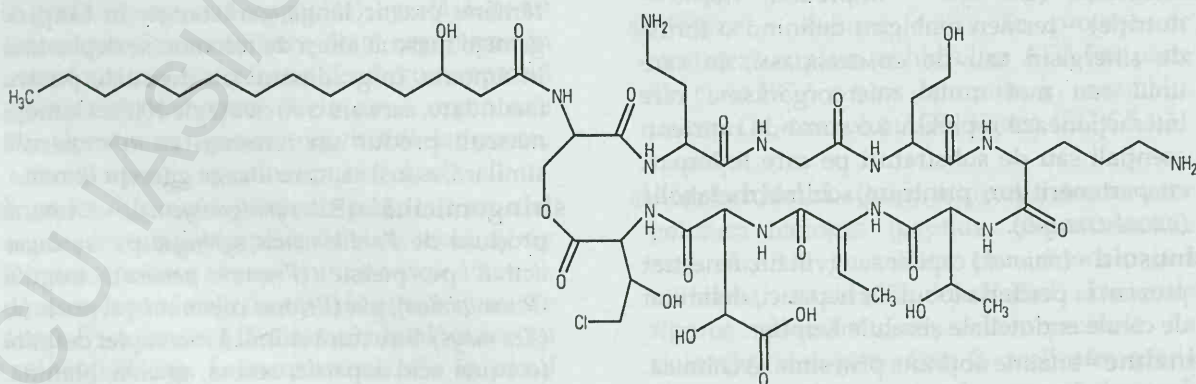
siringopeptine – fitotoxine lipodepsipeptidice produse de *Pseudomonas syringae*, ce conțin 22-25 de aminoacizi. Induc formarea de pori membranari mari, urmată de pierderea ionilor și necroză tisulară. Au activitate antimicrobiană față de unele bacterii Gram-pozitive și unii fungi (*Botrytis cinerea*).

siringotoxină (*E. syringotoxin*) – fitotoxină produsă de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. Conține treonină, serină, glicină și ornitină în proporții echimoleculare. Afectează grav citricele perturbând organizarea membranelor celulei vegetale, structura și funcția mitocondriilor.

siRNA – v. ARN DE INTERFERENȚĂ.

sistem (Gr. *synistanai* = a pune împreună) –

1. ansamblu de elemente interdependente care alcătuiesc un întreg organizat; set sau aranjament de lucruri înrudite sau conectate, ce formează o unitate sau un întreg;
2. organe care acționează împreună într-un organism: sistemul nervos central, sistemul digestiv, sistemul circulator etc;
3. set de fapte, reguli, principii clasificate într-o formă ordonată, pentru a prezenta planul logic care leagă diferitele părți;
4. unitate de organizare a materiei, definită de Ludwig von Bertalanffy (1960), ca „ansamblu de elemente aflate în interacțiune” și de Amosov (1965) ca „o anumită cantitate de elemente identice sau diferite, unite prin conexiuni într-un întreg”. Într-o accepțiune pragmatică, „porțiune limitată din Univers pe care dorim să o luăm în considerație sau pe care hotărâm să o studiem la un moment dat când



Siringotoxină B

investigăm principiile ce dirijează distribuția energiei, restul Universului reprezentând «ambianța» (mediul înconjurător). Uneori are limite (membrana celulară), alteori limita dintre sistem și mediul înconjurător este una ipotetică, convențională sau imaginară: de exemplu, «mediul înconjurător» al unui mol de molecule de glucoză în soluție” (Becker și colab., 2002). În funcție de relațiile cu mediul ambiant, respectiv cu sistemele înconjurătoare, sistemele sunt de trei tipuri: izolate, închise și deschise. Cele deschise, care includ SISTEMELE BIOLOGICE, sunt sisteme ce schimbă energie și materie cu mediul înconjurător.

sistem acelular (E. *cell-free system*) – extract obținut după distrugerea celulelor și îndepărtarea substanțelor particulare (membrane, resturi celulare etc.), alcătuit exclusiv din molecule solubile. Permite reconstituirea etapelor biochimice ce au loc în mod normal în celulă, de exemplu, biosinteza proteinelor, deoarece conțin AMINOACIZI, ARNm, ARNt, ENZIME, RIBOSOMI, ATP, săruri anorganice, compuși organici etc.

sistematică – studiul științific al diferitelor tipuri de organisme și al diversității lor, precum și al relațiilor dintre ele, abordat prin forma și funcțiile lor, al sistemelor genetice și al proceselor evolutive din care au rezultat. În sensul cel mai larg, implică nu numai caracterizarea și aranjarea ordonată în TAXONI și denumirea lor ci și cauzele și originile acestor aranjări. Rol esențial în stabilirea de unități privind diversitatea speciilor, implicând un obiectiv teoretic (fundamental), reprezentat de tendința de a înțelege lumea vie și aranjarea organismelor recunoscute într-o ordine logică, și un obiectiv practic de recunoaștere a organismelor de interes, utile sau dăunătoare. Termen recomandat: BIOSISTEMATICĂ (sistematică biologică).

sistematică filogenetică – sistematică bazată pe studiul relațiilor evolutive dintre specii și pe principiul fundamental că fiecare categorie de organisme grupate într-un anumit taxon are un singur ANCESTOR comun. Inițial ipotetică, se bazează în prezent pe rezultatele studiilor de filogenie moleculară: secvențializarea ADN și a proteinelor, procentul bazelor GC, hibridarea acizilor nucleici și, în mod deosebit, pe studiul comparativ al secvenței ARNr 16S (18S), al AMPRENTELOR GENETICE, al SECVENȚELOR SEMNĂTURĂ etc. Aplicarea ei va determina o restructurare profundă a sistematicii bacteriene.

sistematica fungilor – este unul din cele mai controversate domenii ale sistematicii biologice. Numărul fungilor prezenți în natură este estimat la 1 500 000, dintre care peste 70 000 sunt specii identificate și studiate. În lipsa unor criterii obiective și datorită heterogenității lor, încercările foarte numeroase de clasificare sunt contradictorii și nu întrunesc acordul specialiștilor. În sistemul de organizare a lumii vii (Woese, Kandler și Wheelis, 2000), bazat pe studiile de filogenie moleculară, funghi au statutul de regn din domeniul Eucarya. Pentru a marca heterogenitatea grupului și dificultatea delimitării unor grupări sistematice nete s-a propus utilizarea denumirii de **fungi** pentru sensul foarte general, incluzând toate microorganismele descrise drept ciuperci, și cel de **Fungi** (cu inițială majusculă) pentru **funghi adevărați**, înrudiți filogenetic. În perioada 1931-2001 au fost propuse 37 de sisteme generale de clasificare a fungilor. Deși 21 dintre acestea au fost considerate de micologi ca demne de luat în considerație, niciunul nu a fost unanim acceptat. Momentul cel mai semnificativ în evoluția sistematicii fungilor este marcat de concluzia autorilor uneia din lucrările fundamentale ale domeniului: *Aisnworth and Bisby's Dictionary of the Fungi* (Hawksworth, Kirk, Sutton și Pegler, 1995), conform căreia aceste microorganisme nu formează un singur regn omogen ci trei regnuri diferite. Această concepție este reflectată în trei din clasificările actuale: 1) **Alexopoulos, Mims și Blackwell** (1996) propun regnurile: a) **Fungi** care cuprinde patru filumuri fundamentale: Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota și Basidiomycota; b) **Stramenopila** cu filumurile: Oomycota, Hyphochytridiomycota și Labirinthulomycota; c) **Protistele polifiletice** cu filumurile: Plasmodiophoromycota, Dictyosteliomycota, Acrasiomycota și Myxomycota; 2) **Gams, Hoekstra și Aptroot** (1998) propun următoarele trei regnuri: a) **Fungi** cu filumurile: Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota și Basidiomycota; b) **Chromista** cu filumurile: Pseudofungi și Labyrinthomorpha; c) **Protozoa** cu filumurile: Opalozoa, Mycetozoa și Percolozoa; 3) **Kirk, Cannon și Stappers** în ediția a VIII-a (2001) a dicționarului citat mai sus clasifică funghi în trei regnuri: **Chromista**, **Fungi** și **Protozoa**.

sistematică moleculară – studiul microorganismelor și al interrelațiilor lor, utilizând tehnici moleculare (%GC, hibridarea acizilor nucleici, secvențializarea ADN, ARN și a proteinelor etc.). Acest demers a deschis

calea filogeniilor moleculare și a studiilor evoluționiste pe baze experimentale; v. SISTEMATICĂ FILOGENETICĂ.

sistem biologic – tip de sistem „deschis”, cu mare diversitate calitativă care schimbă energie și substanțe cu mediul înconjurător. Poate fi de tip **discret** (discontinuu) ca în cazul populațiilor, sau având conexiuni rigide în cazul tipului „**organismic**”. Sistemele biologice au o serie de proprietăți generale comune: 1) **caracterul istoric**, evident în organizarea ierarhică dar mai direct în cazul sistemelor de tip organismic: similitudinea de construcție a diferitelor celule, indiferent de natura lor, reprezintă o probă că descind dintr-un ancestor comun, precelular, de la care au apărut printr-un proces de evoluție lentă ce a durat milioane de ani, până la marea diversitate biologică actuală. Particularitățile și diferențele calitative ale celulelor moderne nu afectează modelul general de organizare și sunt rezultatul modificărilor mutaționale și ale recombinărilor genetice acumulate, ale interacțiunii genomului cu mediul în care au evoluat, al selecției naturale și reprezintă trecutul lor, expresia stării lor evolutive; 2) **integralitatea** – particularitățile sistemului biologic ca întreg sunt diferite de cele ale sumei părților componente datorită unor proprietăți noi, structurale și funcționale, ca rezultat al interacțiunii și interdependenței unora față de altele și de organizare într-un sistem care determină integrarea lor: atomii își pierd independența și funcționează cooperant ca o unitate, când sunt reuniți într-un compus. Celulele independente structural și funcțional competiționează pentru spațiu și nutrienți. Dacă formează o unitate multicelulară devin cooperante ca un sistem integrat. Fenomenul se aplică la oricare alt nivel de organizare. Generalizând, se poate spune că orice sistem biologic (celulă, organism multicelular, populație), deși este alcătuit din numeroase componente se comportă față de factorii de mediu ca un tot, ca un întreg, pe durata existenței sale; 3) **heterogenitatea internă** – sistemele biologice au o diversitate structurală și funcțională internă, sunt alcătuite din elemente mai mult sau mai puțin diferite, iar analiza ierarhiei nivelurilor de organizare demonstrează tendința evolutivă în sensul creșterii heterogenității interne, a complexității structurale și funcționale. Practic, se consideră că există o heterogenitate optimă ce asigură menținerea sistemului în condițiile existenței sale în mediu; 4) **caracterul informațional și programat** – sistemele biologice au o activitate

informațională ce asigură integrarea lor în mediu și transformarea acestuia. Ele recepționează, prelucrează și transmit informația printr-un cod specific și, pentru a fi „înțeleasă” de un alt sistem, o traduc în codul specific al sistemului respectiv. Transcrierea fidelă a informației este vitală pentru sistem, fapt care explică prezența unor mecanisme de autocorectare și de altă natură care protejează mesajul de eventuale denaturări; 5) **programul** – în limitele permise de organizarea lor, sistemele biologice au o serie de programe ierarhizate adecvate mediului schimbător în care trăiesc. Ele vizează autoconservarea sistemului dat, reproducerea și înmulțirea organismelor, îndeplinirea funcției lor în viața speciei. Din ansamblul programelor posibile se realizează numai cele pentru care există condiții potrivite de mediu; 6) **echilibrul dinamic** – sistemele biologice sunt într-o stare specială de **ECHILIBRU DINAMIC** (*steady state*; Ludwig von Bertalanffy) sau de **echilibru fluent** (*G. Fließgleichgewicht*), numită și „staționară”, o stare antientropică, asigurată de schimbul permanent de substanțe și energie cu sistemele înconjurătoare. Ele nu sunt niciodată într-un echilibru adevărat ci sunt menținute constant la o distanță de acesta datorită fluxului continuu de intrare și ieșire, de degradare și sinteză a materialelor componente, care asigură productivitatea biologică și stau la baza evoluției; 7) **autoreglarea** – menținerea integrabilității este condiționată de capacitatea sistemului biologic de a controla procesele esențiale (schimbul de energie și substanțe), în funcție de relațiile cu mediul, într-un mod favorabil existenței sale. Ca orice sistem cibernetic este autoreglabil, are capacitatea de autocorectare, de răspuns adecvat stimulilor recepționați, de menținere a echilibrului dinamic, de contracarare a stimulilor care l-ar perturba și de perpetuare a propriei identități organizate. După Pittendrigh (1953) sistemele biologice „tind spre un anumit țel” (*goal-seeking systems*). Răspunsurile lor, ca sisteme autoreglabile, nu sunt aleatorii ci sunt orientate pentru a contracara variațiile perturbatoare ale factorilor ce acționează asupra lor, au o anumită finalitate urmărind menținerea integralității, a stabilității, deci însăși existența lor (v. TELEONOMIE); 8) **organizarea ierarhică** – în natură există o organizare în unități cu complexitate succesiv crescândă ce alcătuiesc o ierarhie, în care fiecare nivel conține drept componente toate nivelurile subordonate și este la rândul său component al unor niveluri superioare (atomii conțin particule subatomice

și sunt componenți ai moleculelor; celulele reprezintă o combinație de structuri anatomice, organite și alți componenți necesari pentru metabolism și reproducere și fac parte din structura țesuturilor ș.a.m.d.). Fiecare nivel de organizare include mai puține componente decât nivelul inferior (există mai puține celule decât organite, mai puține comunități decât specii etc.). Fiecare nivel este mult mai complex decât nivelurile subordonate deoarece combină complexitățile acestora și are o complexitate proprie mai mare (cum sunt țesuturile comparativ cu celula). Trecerea de la un nivel la altul implică adesea consum de energie (energie pentru a reuni atomii în complexe chimice, celulele în țesuturi etc.). P.B. Weisz (1961; 1971) a imaginat prima reprezentare grafică a nivelurilor de organizare a materiei, de la particule subatomice (electroni, protoni, neutroni) la atomi → compuși chimici → organite → celule → țesuturi → organe → sistem de organe → organism → populații → comunități până la cel mai complex sistem biologic, reprezentat de BIOSFERĂ (totalitatea organismelor vii). Organizarea ierarhică a materiei este unul din factorii care furnizează, pe de o parte, o imagine asupra istoriei și evoluției materiei (atomi → molecule → complexe moleculare → organisme unicelulare ș.a.m.d.) și, pe de alta, formularea unei caracterizări și diferențieri structurale și funcționale a viului de neanimat. Particularitățile sistemelor biologice de tip organismic, evidente chiar la nivelul cel mai simplu de organizare – celula bacteriană – sunt deosebit de importante deoarece însumarea lor oferă o sinteză operațional satisfăcătoare, în stadiul actual al cunoștințelor noastre, pentru deosebirea dintre viu și neanimat: 1) **unitatea fundamentală de organizare** care întrunește calitățile structurale și funcționale de integrare, autonomie și reproducere predominant invariantă, caracteristică organismelor vii, este CELULA. Celula bacteriană reprezintă cea mai mică și mai simplă structură capabilă să efectueze funcțiile esențiale caracteristice vieții. Ea este situată pe primul nivel de integrare, la frontierele lumii vii, la limita cu neanimatul. Nivelul inferior lor se definește în termeni de chimie și fizică (F. Jacob, 1970); 2) **metabolismul** reprezintă capacitatea de a prelua constant din mediu nutrienți, sub forme cu diferite grade de complexitate, de a-i transforma, de a produce precursori (zaharuri, aminoacizi, acizi grași) pentru sinteza de noi constituenți celulari și de a obține energie în formă utilizabilă de către celulă (ATP), cu ajutorul „catabolizatorilor” de

tipul enzimelor proprii; 3) **creșterea și reproducerea** – rezultatul sintezei și acumulării de constituenți noi este creșterea celulelor până la un anumit punct critic, în care este urmat de formarea a două celule noi după modelul celei preexistente (reproducere); 4) **informația genetică și exprimarea ei** – la nivel molecular, reproducerea este rezultatul exprimării informației genetice, care asigură, pe lângă transmiterea sa de la o generație la alta cu caracterul predominant *ne varietur* (fără a exclude variațiile ce pot apărea prin mutagenезă sau recombinări) și sinteza coordonată de noi constituenți celulari. Depozitarul și păstrătorul invariantei este ADN, datorită funcției sale de a purta mesajul genetic, de a se replica, de a fi transcris selectiv (la ARN) și tradus (la proteine), de a regla activitățile sistemului, dar și de a suferi inovații (variabilitate); 5) **diferențierea** – proces prin care o celulă dobândește exprimarea unui profil genetic specializat, reprezentat de o morfologie sau funcție celulară distinctă de tipul originar; este puțin marcată la bacterii (spori, prostecă ș.a.), fungi și microalge, la care are rol în dispersie, reproducere sau supraviețuire. Este un fenomen esențial la organisme superioare la care diferitele celule stem, totipotente sau pluripotente asigură apariția celulelor (unele înalt-specializate față de altele) organismului ca întreg sau a unor țesuturi; 6) **comunicarea** – celulele vii produc și eliberează molecule chimice-semnal care acționează asupra altor celule sau recepționează semnale din mediu, le prelucrează și le transferă în celule determinând un răspuns adecvat. Fenomenul este evident în cazul mobilității orientate a bacteriilor în funcție de prezența și cantitatea ATRACTANȚILOR și/sau REPELENȚILOR în mediu, al fenomenului QUORUM SENSING de monitorizare a densității bacteriilor în medii prin coordonarea exprimării genelor într-o populație dependentă de densitate; 7) **reglarea** – diferitele procese chimice ale celulei vii evoluează coordonat, în raport cu necesitățile de fiecare moment ale acesteia. Natura, cantitatea și activitatea enzimelor sunt reglate în așa fel încât să asigure celulelor un echilibru stabil sub raportul conservării caracterelor lor specifice dar, în același timp, suficient de amplu și de dinamic pentru a permite o adaptare la condițiile schimbătoare ale mediului. Diferite mecanisme permit celulei să-și regleze continuu marea gamă de funcții, coordonate de căile metabolice în acord cu exigențele mediului asigurând adaptabilitatea, capacitatea de a răspunde la modificările permanente interne și externe.

Bacteriile, ca orice organism viu, sunt permanent într-un echilibru dinamic în care toate componentele sunt continuu construite și degradate; 8) **evoluția** – capacitatea de a dobândi proprietăți noi ca rezultat al modificării informației genetice prin mutagenază sau transfer orizontal de gene plasmidiale, gene bacteriofagice, cromosomale, elemente transpozabile etc. și transmiterea lor la descendenți. Lehninger (1975) consideră **celula vie** ca un sistem izotermic deschis de molecule organice, capabil de autoasamblare, autoreplicare și autoreglare, ce acționează pe principiul economiei maxime a părților și proceselor. Ea efectuează numeroase reacții chimice secvențiale, înlănțuite, pentru transferul de energie și pentru sinteza constituenților proprii, prin intermediul catalizatorilor organici pe care îi produce ea însăși. Proprietatea cea mai remarcabilă a celulelor vii este capacitatea de reproducere cu fidelitate aproape perfectă, sute și mii de generații succesive. Rich (1980) caracterizează sistemele vii în funcție de fluxul diferitelor elemente și procese desfășurate în interiorul lor, admitând existența a trei categorii generale diferite: 1) **fluxul de materie** – substanțele chimice intră în celulă, sunt degradate și transformate în compuși celulari și alte substanțe chimice care părăsesc celula; 2) **fluxul de energie** – energia intră în sistemele biologice fie sub formă de energie chimică (asociată cu legături chimice), fie ca energie radiantă solară care este captată, convertită la energie chimică și utilizată; 3) **fluxul de informație** cu importanță crucială – un sistem viu nu este o mulțime de reacții chimice care se desfășoară simplu, la întâmplare, ci un sistem coordonat, sensibil și simplu, caracterizat prin controlul și reglarea diferitelor tipuri de reacții chimice. Pentru Lwoff (1981) organismul viu este un sistem ordonat și independent de structuri și funcții integrate și interdependente, capabil de metabolism, creștere și reproducere. Ceea ce determină complexitatea unui organism superior organizat în raport cu un virus nu este complexitatea mai mare a moleculelor sale luate izolat ci gradul mai înalt de organizare al acestor molecule în sisteme ierarhizate, la nivele diferite, fiecare dintre ele fiind corelate și interacționând cu toate celelalte și cu ansamblul lor, la rândul lui corelat și reacționând cu fiecare dintre ele. **Ordinea biologică** – sistemele vii sunt caracterizate prin prezența a două particularități importante: 1) **ordinea arhitecturală** determinată de codul genetic și reprezentată de structura

macromoleculelor cu organizare spațială foarte complexă, cu rol de catalizatori specifici (enzime) ai reacțiilor metabolismului; 2) **ordinea funcțională** reprezentată de mecanismele de coordonare ale miilor de reacții chimice ale metabolismului. Ordinea biologică, reprezentată de însumarea ordinei funcționale și arhitecturale, are drept proprietate fundamentală **caracterul ierarhic**; la nivel celular și supracelular ea se manifestă printr-o serie de structuri și funcții cuplate, de complexitate crescândă (Prigogine, 1972). În ultimele decenii au fost propuse mai multe formule sintetice de caracterizare a sistemelor biologice: 1) **sistem disipativ nonlinear**, îndepărtat de echilibru, care evoluează ireversibil (Prigogine, 1961); 2) **sistem autopoietic** cu o rețea de procese de producție (sinteze și distrugerii) a componentelor, în așa fel încât aceștia se regenerează continuu și realizează rețeaua care îi produce și constituie sistemul ca unitate distinctă în domeniul în care există (Maturana, 1974); 3) **entitate** cu proprietăți de multiplicare, variație și ereditate (Maynard-Smith, 1986); 4) **sistem care se poate menține el însuși într-o stare îndepărtată de echilibru** și care poate crește și se poate multiplica cu ajutorul unui flux continuu de energie și materie din mediu (de Duve, 1991); 5) **sistem chimic** capabil de automenținere (*self-sustained*), capabil de evoluție darwiniană (Joyce, 1994).

sistem deschis – tip de SISTEM care schimbă energie și materie cu mediul înconjurător. Poate fi un SISTEM BIOLOGIC sau un sistem „deschis” lipsit de viață (un LAC, un râu, o stâncă etc.). Sistemele neanimate au drept caracteristică evoluția spre degradare și distrugere datorită incapacității de a transforma factorii de mediu în substanțe utile existenței lor. Uneori, au o graniță naturală (de exemplu, membrana celulară) sau una ipotetică utilizată convențional (limitele imaginare ale unei molecule de glucoză).

sistem „echilibrat” (E. *steady-state system*) – sistem ai cărui componenți par neschimbați, deoarece ratele materialelor care pătrund în sistem și cele care îl părăsesc sunt identice.

sisteme de secreție bacteriene – secreția, care constă în transportul macromoleculelor prin membranele celulare, este o funcție celulară esențială, prezentă la toate ființele vii. La bacterii, secreția, în special secreția de proteine, este crucială pentru virulență și supraviețuire. Aproximativ 17% din genomurile secvențializate la PROTEOBACTERIA codifică

proteine cu secvențe semnal pentru calea generală de secreție (*general secretory pathway*), cu sisteme suplimentare de secreție și proteine substrat. Proteinele secretate au diferite funcții în procese precum: biogeneza învelișului celular, motilitate, comunicare intercelulară, obținerea de nutrienți etc. În cursul evoluției, pentru secreția proteinelor, s-au perfecționat sisteme complexe multiproteice specializate atât la bacteriile Gram-negative cât și la cele Gram-pozitive, dar și la ARCHAEA și în organele de la eucariote (în cloroplaste și chiar în reticulul endoplasmic). Până în prezent, au fost identificate și caracterizate șapte tipuri de sisteme de secreție, de la I la VII sau de la T1SS la T7SS, fiecare având în structură de la o singură proteină până la peste 20 de proteine.

sisteme de secreție ESX – v. SISTEME DE SECREȚIE TIP VII.

sisteme de secreție tip I (E. Type 1 Secretion Systems: T1SSs) – transportori ABC (*ATP-Binding Cassette*) heterotrimerici (fig. S13), constând dintr-un exportator ABC sau un antiporter protonic (inserat în membrana internă), o proteină adaptor (pentru fuziunea membranei interne cu membrana externă) și o proteină formatoare de pori (în membrana externă). La bacteriile Gram-negative, aceste sisteme tripartite permit secreția, într-o singură etapă, a unei game largi de substraturi (proteice și neproteice), de diferite mărimi, din citoplasmă în spațiul extracelular, fără formarea unui intermediar periplasmic stabil; sunt implicate în secreția de citotoxine din familia proteinelor RTX (*repeats-in-toxin*), proteine de suprafață celulară (stratul S), proteinaze, lipaze, bacteriocine și proteine de captură a hemului (*hem-acquisition proteins*), care au secvența de secreție la capătul C-terminal. Cel mai bine caracterizat este sistemul de secreție al α -hemolizinei (HlyA), identificat la unele tulpini de *Escherichia coli* uropatogene.

sisteme de secreție tip II (E. Type 2 Secretion Systems: T2SSs) – structuri care depind de mecanismul Sec (Sec-dependente) și sunt utilizate de diferite bacterii Gram-negative pentru secreția de enzime și toxine prin membrana externă. Mecanismul de translocare se desfășoară în două etape. În prima etapă, proteina efector precursor este translocată prin membrana internă cu ajutorul transloconului Sec (două complexe heterotrimerice, SecYEG și SecDFYajC, inserate în membrana internă, la care se adaugă SecA) sau prin calea Tat (*Twin-arginine translocation*). Proteina efector, odată ajunsă în periplasmă, este translocată

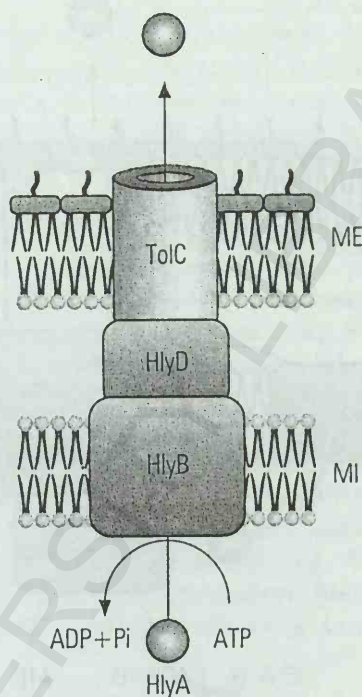


Fig. S13. Reprezentare schematică a sistemului de secreție de tip I (T1SS) pentru α -hemolizină (HlyA), de la *Escherichia coli*. T1SS este un sistem simplu, tripartit, care facilitează trecerea proteinelor de diferite mărimi prin cele două membrane ale bacteriilor Gram-negative. Cele trei componente sunt: un transportor ABC sau un antiporter protonic (HlyB), o proteină de fuziune (adaptor) care se interpune între cele două membrane (HlyD) și o proteină-canal (TolC) din membrana externă. Secreția substratului se face într-o singură etapă, fără intermediar periplasmic stabil. Citotoxine din familia RTX (*Repeats-in-ToXin*), proteine de suprafață celulară, proteinaze, lipaze, bacteriocine și proteinele colectoare de hem (*hem-acquisition proteins*) sunt secretate prin acest tip de sistem (modificat după Fronzes și colab., 2009).

prin membrana externă cu ajutorul T2SS, care constă din 12-16 proteine diferite prezente în ambele membrane bacteriene (internă și externă), citoplasmă și periplasmă. Cel mai bine caracterizat este sistemul de secreție a pululanazei (PulA) de la *Klebsiella oxytoca*. 12-14 monomeri de PulD formează în membrana externă un complex inelar cu o cavitate centrală; pentru orientarea și inserția corectă a PulD este necesară lipoproteina PulS. Complexul din membrana internă este format din PulC, PulE, PulG-J, PulF, PulK-N; unele componente au domenii citoplasmice foarte extinse. Proteinele PulG, PulH, Pull și PulJ (PulG-J), numite și pseudopiline, demonstrează o omologie limitată cu pilina (subunitate structurală a pilului de tip IV), ceea ce pledează pentru o evoluție comună. Nu

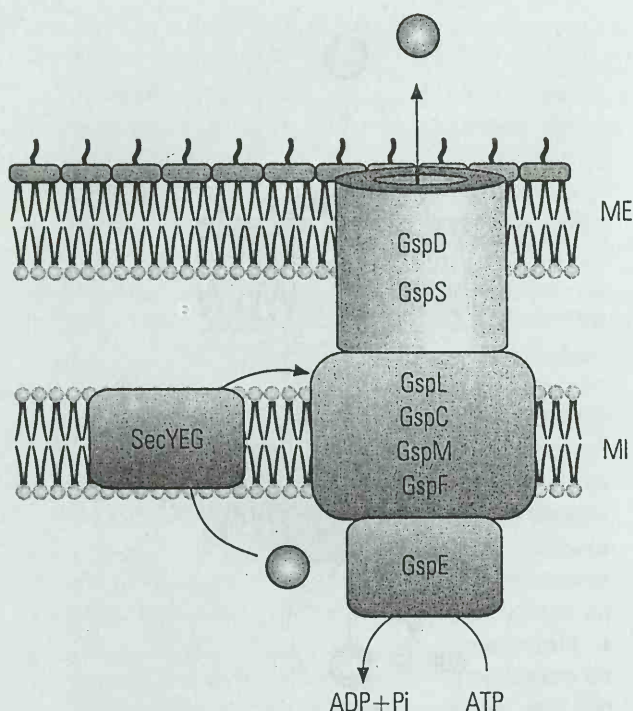


Fig. S14. Reprezentare schematică a sistemului de secreție de tip II (T2SS), exemplificat prin calea generală de secreție (*General secretion pathway: Gsp*). T2SS este un sistem cu 12-16 componente distribuite în cele două membrane bacteriene, citoplasmă și periplasmă; translocarea se desfășoară în două etape. În prima etapă, proteina efector precursor este translocată prin membrana internă de transloconul Sec (SecYEG). În a doua etapă, după ce proteina efector a ajuns în periplasmă, are loc translocarea sa (mediată de T2SS) prin membrana externă. Evolutiv, T2SS este înrudit cu sistemul de asamblare a pililor de tip IV (modificat după Fronzes și colab., 2009).

este foarte clar ce rol au PulF și PulK-N (PulK, PulL, PulM și PulN) și nici cum se furnizează energia necesară transportului. Evoluția T2SS este strâns corelată cu evoluția T4SS. În figura S14 este prezentat sistemul general de secreție (*General secretion pathway: Gsp*).

sisteme de secreție tip III (E. Type 3 Secretion Systems: T3SSs) – structuri supramoleculare complexe (peste 20 de proteine diferite) care traversează membrana internă, spațiul periplasmic, membrana externă, spațiul extracelular și membrana celulei-gazdă eucariote, înrudite din punct de vedere genetic, structural și funcțional cu sistemele de flageli bacterieni (fig. S15). Aceste sisteme, cunoscute și sub denumirea de injectisomi, mediază un mecanism de secreție într-o singură etapă, independent de Sec, și sunt caracteristice pentru mulți agenți patogeni ai plantelor și animalelor, de exemplu: *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Yersinia* spp., *Escherichia coli* enterohemoragică, *E. coli* enteroinvazivă și

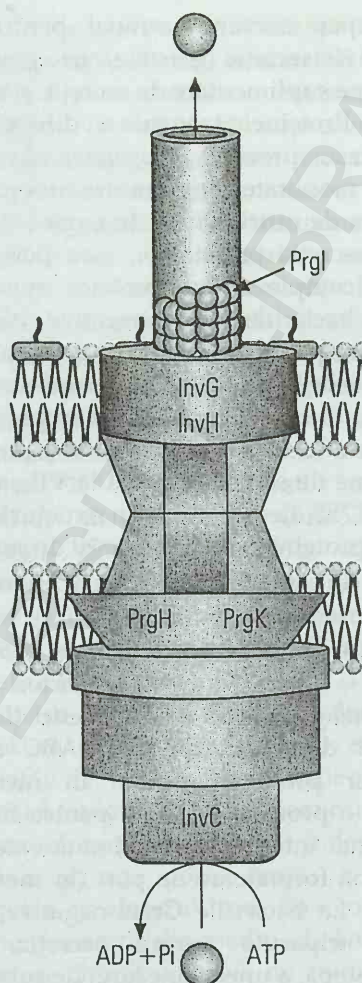


Fig. S15. Reprezentare schematică a sistemului de secreție de tip III (T3SS), exemplificat prin sistemul de la *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Typhimurium. T3SS, numit și injectisom, mediază secreția într-o singură etapă și este caracteristic pentru foarte mulți agenți patogeni care infectează plante și animale (*Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Yersinia* spp., *Pseudomonas aeruginosa* și *Escherichia coli* enteropatogenă și enterohemoragică). T3SS este alcătuit din peste 20 de proteine diferite care formează un complex supramolecular ce traversează învelișul bacterian. Pentru transportul proteinelor efectoare în citoplasma celulei eucariote, T3SS utilizează proteinele Inv (*Invasion*) și Prg (*PhoP-repressed genes*; PhoP controlează transcrierea); transportul este de tip Sec-independent. Genetic, structural și funcțional T3SS se înrudește cu flagelul bacterian (modificat după Fronzes și colab., 2009).

Pseudomonas aeruginosa. Cel mai bine studiat este sistemul descris la *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Typhimurium, care utilizează proteinele Inv (de invazie) și Prg (produse ale genelor *prg*: *PhoP-repressed genes*).

sisteme de secreție tip IV (E. Type 4 Secretion Systems: T4SSs) – sisteme Sec-independente, prezente atât la bacteriile Gram-negative, cât și la cele Gram-pozitive, care se

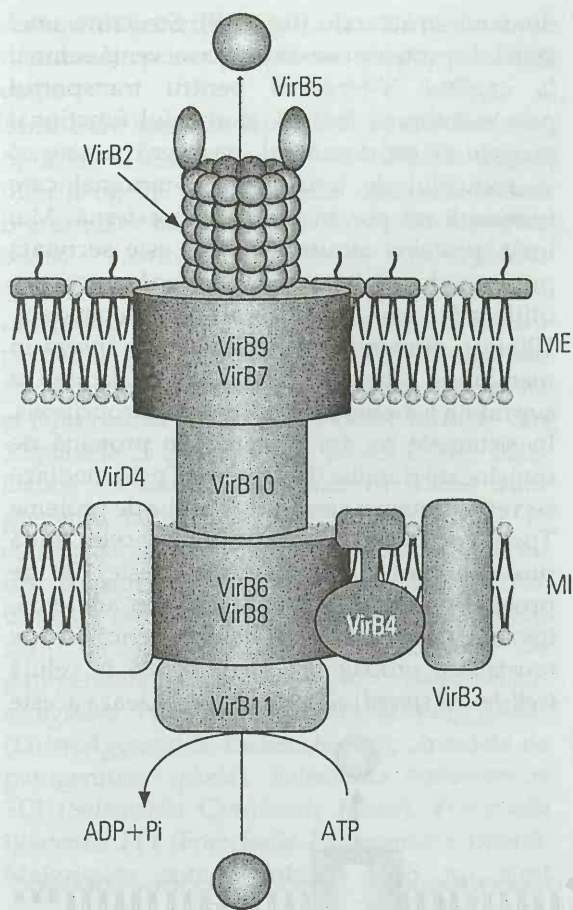


Fig. S16. Representare schematică a sistemului de secreție de tip IV (T4SS), exemplificat prin sistemul VirB/D de la *Agrobacterium tumefaciens*. T4SS se întâlnește atât la bacteriile Gram-negative, cât și la cele Gram-negative și se caracterizează printr-o foarte mare diversitate. De la cele mai simple proteine până la complexe proteice sau nucleoproteice foarte mari utilizează secreția prin intermediul T4SS (modificat după Fronzes și colab., 2009).

remarcă prin capacitatea lor de a transloca proteine, complexe de proteine și complexe proteine-ADN m.c (fig. S16). În constituția lor pot intra 12 componente, iar energia necesară este furnizată prin hidroliza ATP. Se consideră că T4SSs au evoluat din sistemele bacteriene de conjugare. Prototipul acestui tip de sistem de secreție este reprezentat de sistemul VirB/D (proteinele VirB1-VirB11 și VirD) de la *Agrobacterium tumefaciens*, care translocă complexe proteine-ADN m.c (fig. S17); pilul T sau T4S este o structură extracelulară alungită formată din subunități majore (VirB2) și subunități minore (VirB5); trei ATPaze (VirB4, VirB11 și VirD4) contribuie la furnizarea energiei necesare secreției și asistă asamblarea sistemului (VirB4 și VirB11 sunt esențiale pentru asamblarea pilului; fig. S18). Acest sistem se pare că este uneori diferit de T4SS al agenților patogeni (la om și animale), care

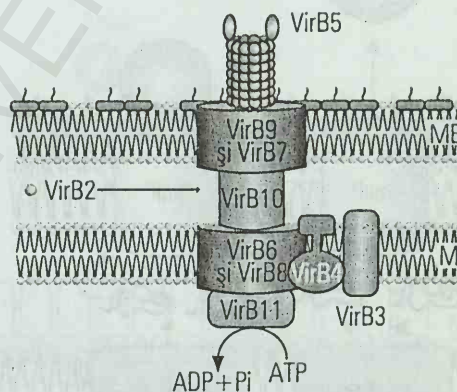


Fig. S18. Complexul proteic de translocare format din VirB7/VirB9/VirB10/VirB6/VirB8/VirB2/VirB5/virD4 poate asambla un pil, dacă se atașează VirB11. (modificat după Fronzes și colab., 2009).

Recrutare substrat/Activare complex/Secreție

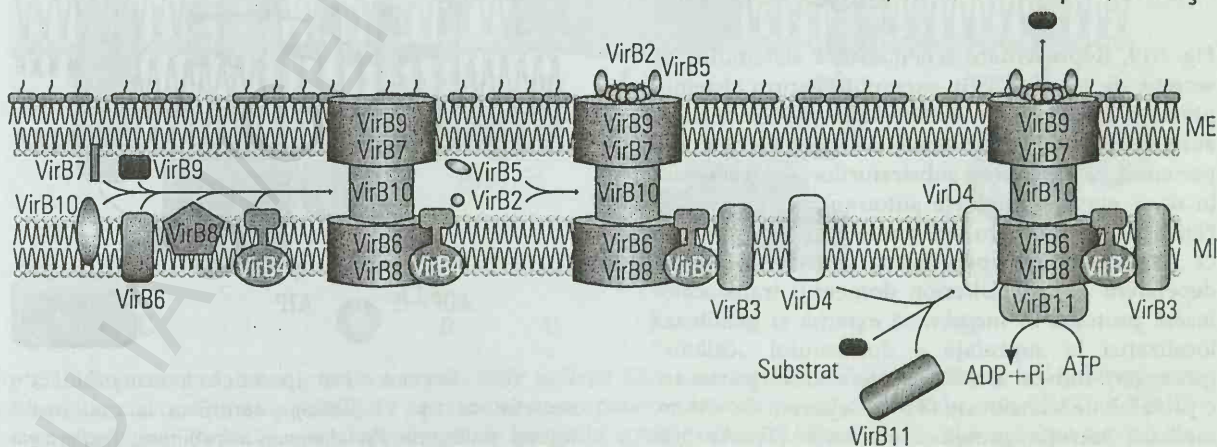


Fig. S17. Representare schematică a asamblării complexului proteic de translocare format din VirB7, VirB9 și VirB10, în membrana externă, și din proteinele VirB6 și VirB8 în membrana internă. Proteinele VirB4, VirB2 (proteina asociată pilului), VirB3 și VirB5 se atașează pe parcursul asamblării. Pentru secreția substratului este necesară adăugarea proteinelor VirD4 și VirB11. (modificat după Fronzes și colab., 2009).

translocă exclusiv proteine. Pe baza comparării secvențelor, sistemele de secreție tip IV se împart în două subclase: IVA (T4ASSs) și IVB (T4BSSs). Bacteriile patogene pentru om: *Bordetella pertussis*, *Helicobacter pylori*, *Brucella* spp. și *Bartonella henselae* posedă sisteme de secreție a toxinelor de tip IVA. Sistemele IVB nu sunt la fel de bine caracterizate; un astfel de sistem asociat cu virulența a fost identificat la *Legionella pneumophila*.

sisteme de secreție tip V (E. Type 5 Secretion Systems: T5SSs) – includ autotransportorii și sistemele cu doi parteneri (*Two-partner systems*: Tps), sunt Sec-dependente și translocă substraturile în două etape. Proteinele autotransportor, de exemplu NalP (*Neisseria autotransporter lipoProtein*) de la *Neisseria meningitidis*, sunt proteine cu mai multe

domenii structurale (fig. S19). Structura unei astfel de proteine constă din: o secvență semnal la capătul N-terminal pentru transportul prin membrana internă, domeniul funcțional propriu-zis sau domeniul „pasager” (*passenger*) și domeniul de translocare C-terminal care formează un por în membrana externă. Mai întâi, proteina autotransportor este secretată prin membrana internă ca proteină-precursor, utilizând un mecanism Sec-dependent. Ulterior, domeniul de translocare se inseră în membrana externă și facilitează localizarea la suprafață a domeniului funcțional propriu-zis. În sistemele cu doi parteneri, o proteină de translocare (familia de proteine TpsB) mediază secreția proteinei efectoare (familia de proteine TpsA) prin membrana externă; cele două proteine sunt traduse separat. Peste 700 de proteine implicate în autoagregare, aderență, invazie, citotoxicitate, rezistență serică (*serum resistance*), propagarea de la celulă la celulă (*cell-to-cell spread*) și proteoliză utilizează aceste

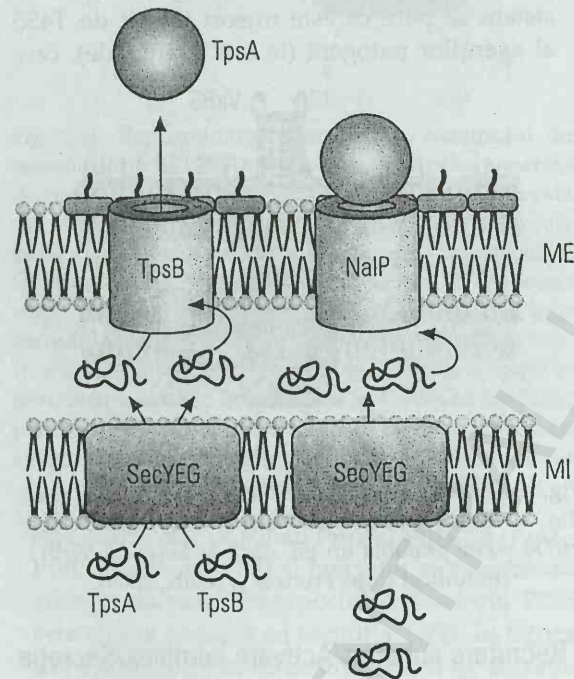


Fig. S19. Reprezentare schematică a sistemului de secreție de tip V (T5SS), exemplificat prin sistemul prezent la *Neisseria meningitidis*. T5SS include autotransportorii și sisteme de secreție cu doi parteneri; translocarea substraturilor se desfășoară în două etape. Proteinele autotransportor, precum NalP, sunt proteine cu mai multe domenii, secretate ca precursori în periplasmă printr-un proces dependent de Sec. Ulterior, domeniul translocator inseră proteina în membrana externă și facilitează localizarea la suprafață a domeniului „călător” (*passenger*). Într-un astfel de sistem cu doi parteneri, o proteină de translocare (TpsB) separată de sistem, mediază secreția proteinei efectoare (TpsA) prin membrana externă. Peste 700 de proteine bacteriene cu funcții diverse (auto-agregare, adezivitate, invazie, citotoxicitate, proteoliză etc.) utilizează T4SS (modificat după Fronzes și colab., 2009).

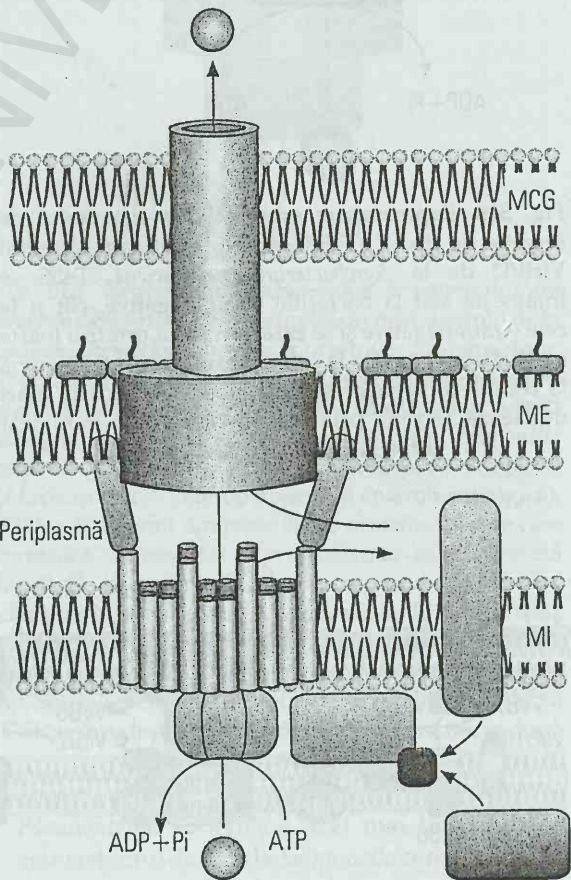


Fig. S20. Reprezentare ipotetică a sistemului de secreție de tip VI (T6SS), identificat la mai mulți agenți patogeni: *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* enteroagregativă, *Salmonella typhimurium*, *Vibrio cholerae* și *Yersinia pestis*. T6SS este un sistem cu 12-25 de componente ale căror structuri și funcții sunt în curs de investigare (modificat după Cascales, 2008).

sisteme de secreție pentru a traversa cele două membrane printr-un proces simplu în două etape.

sisteme de secreție tip VI (E. Type 6 Secretion Systems: T6SSs) – au fost identificate la diferiți agenți patogeni (din categoria A sau B a armelor biologice): *Vibrio cholerae*, *Yersinia pestis*, *Francisella tularensis*, *Burkholderia mallei*, *Salmonella typhimurium*, și *Escherichia coli* patogene sau la bacterii oportuniste sau potențial patogene: *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cenocepacia*, *Aeromonas hydrophila* și *Edwardsiella tarda*. Sunt sisteme formate din 12 până la 25 de subunități proteice (fig. S20). Datele genomice sugerează că T6SSs sunt prezente la agenții patogeni care intră în contact strâns cu celula eucariotă. Inițial, au fost considerate ca făcând parte din T4BSSs. Genele care codifică diferitele subunități sunt, de obicei, localizate în „insulele de patogenitate”, de exemplu: *Pseudomonas aeruginosa* HSI (*Hcp*-Secretion Island), EAEC (*Enteropathogenic Escherichia coli*; „insulele de patogenitate” *pheU*), *Salmonella typhimurium* SCI (*Salmonella* Centrisome Island), *Francisella tularensis* FPI (*Francisella* Pathogenicity Island). Majoritatea componentelor T6SS nu sunt

secrete, dar sunt necesare pentru secreția proteinei „controlate” de hemolizină (*Hemolysin coregulated protein*: Hcp) și a proteinei G cu repetiții de Val-Gly (*valine-glycine repeat protein* G: VgrG). Hcp este secretată de toate bacteriile cu T6SS funcțional, fiind un marker important pentru funcția acestui sistem de secreție. Studiile de difracție cu raze X ale cristalelor de Hcp au evidențiat structuri hexamerice circulare, care polimerizează ușor în soluție pentru a forma tuburi cu diametrul interior de 4 nm și lungimea de până la aproximativ 100 nm; prin ele proteinele sunt transportate în afara bacteriei, în spațiul extracelular sau în celula-gazdă infectată. Astfel, Hcp apare ca o componentă structurală secretată a T6SSs.

sisteme de secreție tip VII (E. Type 7 Secretion Systems: T7SSs) – cele mai recent descrise și asupra nomenclaturii cărora există opinii diferite (Sutcliffe, 2011). Unul din aceste sisteme

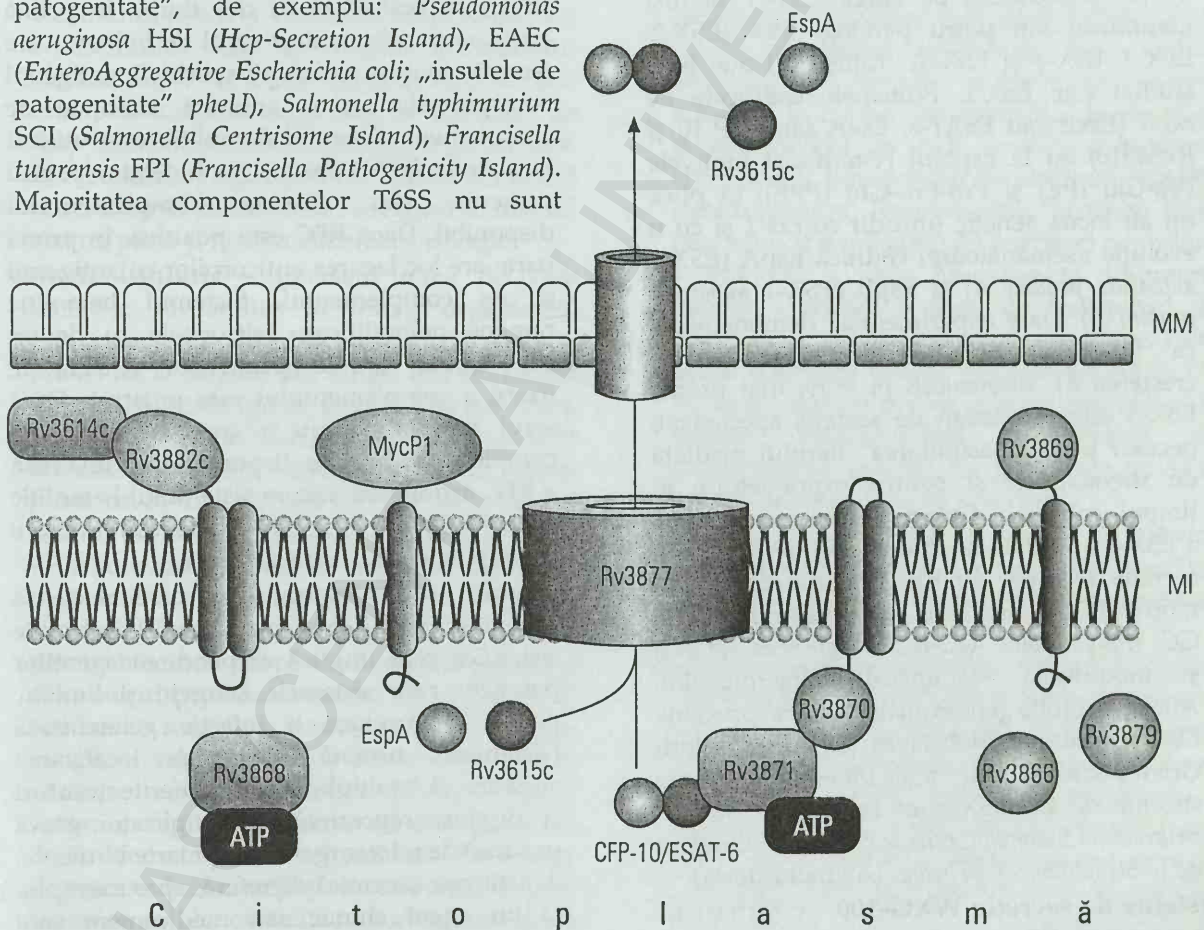


Fig. S21. Reprezentare schematică a sistemului de secreție ESX-1 sau tip VII (T7SS), identificat la *Mycobacterium tuberculosis*, cu localizarea probabilă a principalelor componente ale complexului heterodimeric ESAT-6/CFP-10. Secreția proteinei Rv3615c este dependentă de prezența complexului ESAT-6/CFP-10 care este recunoscut de proteina Rv3871 (asociată cu membrana internă prin interacțiunea cu Rv3870). Canalul de translocare prin membrana internă este format, probabil, de proteina Rv3877. Proteina sau proteinele care formează porul prin micomembrană nu au fost încă identificate. Prezența proteinazei MycP1 active este esențială pentru procesul de translocare; MI: membrană internă; MM: membrană *Mycobacterium* (modificat după Fronzes și colab., 2009).

este ESX-1 (fig. S21), un sistem răspunzător de secreția proteinelor prototip ESX, în special proteina de 6 kDa, ESAT-6 (*Early Secreted Antigenic Target 6*), și proteina de 10 kDa, CFP-10 (*Culture Filtrate Protein 10*); acronimul ESX provine de la *ESAT-6 systems*. Aceste două proteine, care formează un heterodimer (1:1), sunt printre cele mai importante proteine de la *Mycobacterium tuberculosis* implicate în interacțiunea gazdă-patogen. Se caracterizează prin prezența motivului Trp-Xaa-Gly (WXG) și a aproximativ 100 de aminoacizi; astfel, pe lângă denumirea ESX se folosește și cea de proteine WXG-100. Ele induc un puternic răspuns imun mediat de limfocitele T, sunt aparent implicate în liza membranei celulare și/sau a celulei-gazdă și sunt esențiale pentru virulență; la *M. smegmatis* sunt necesare pentru conjugare. Practic, ESX-1 împiedică maturarea fagosomului în cursul infecției macrofagelor. La *M. tuberculosis*, pe lângă ESX-1, au fost identificați alți patru paralogi ESX (ESX-2, ESX-3, ESX-4 și ESX-5). Totuși, cel mai bine studiat este ESX-1. Proteinele codificate de *esx-1* (EsxB sau ESAT-6, EsxA sau CFP-10 și Rv3881c) au la capătul N-terminal motivele Pro-Glu (PE) și Pro-Pro-Glu (PPE); în plus, un alt locus genetic (înruțit cu *esx-1* și cu o evoluție asemănătoare) codifică EspA (*ESX-1 substrate protein A*) și EspB (*ESX-1 substrate protein B*). Date experimentale demonstrează că ESX-3 este foarte important pentru creșterea *M. tuberculosis in vitro*; mai precis, ESX-3 este un sistem de secreție specializat, necesar pentru „asimilarea” fierului mediata de MICOBACTINE și pentru supraviețuire în timpul infecției. Caracterizarea preliminară a ESX-5 a evidențiat că un astfel de sistem de secreție exportă diferite proteine conținând motive PPE și secvențe polimorfice bogate în GC (*Polymorphic GC-Rich Sequences: PGRS*) și modulează răspunsurile macrofagelor. Analizele multi-genom au demonstrat prezența ESX la multe actinobacterii și la alte bacterii Gram-pozitive; cele mai bine caracterizate sisteme de tip ESX sunt cele de la *Bacillus anthracis* și *Staphylococcus aureus* (Firmicutes) și de la *Streptomyces coelicolor* (Actinobacteria).

sisteme de secreție WXG-100 – v. SISTEME DE SECREȚIE TIP VII.

sistem endomembranar – sistem de membrane intracitoplasmice interconectate, prezent în celulele eucariote, incluzând: RETICULUL ENDOPLASMIC, COMPLEXUL GOLGI, ENDOSOMII, LIZOSOMII și ÎNVELIȘUL NUCLEAR. Membrana externă a învelișului nuclear este

în continuitatea membranelor reticulului endoplasmic, iar spațiul perinuclear dintre cele două membrane este în continuitatea celui intern al reticulului endoplasmic. Mod de organizare important pentru metabolismul celular deoarece moleculele difuzează liber între diferitele compartimente, iar materialele pot fi vehiculate între acestea de vezicule de transport care fac naveta între diferite organe.

sistem endoplasmic – v. SISTEM ENDOMEMBRANAR.

sistem hemolitic – suspensie de eritrocite de berbec tratate cu doze subaglutinante de anticorpi omologi (ser de iepure imunizat cu eritrocite de berbec; „hemolizine”). În absența complementului, eritrocitele rămân intacte în timp ce în prezența lui are loc o hemoliză cu o intensitate proporțională cu cantitatea de complement disponibil (până la hemoliză totală). REACȚIA DE FIXARE A COMPLEMENTULUI (RFC) se realizează în doi timpi: în prima parte se pun în contact serul de bolnav (care teoretic conține anticorpii specifici), antigenul corespunzător și o anumită cantitate de complement. Sistemul hemolitic este utilizat în a doua fază a reacției ca indicator pentru prezența sau absența complementului disponibil. Dacă RFC este pozitivă, în prima parte are loc legarea anticorpilor cu antigenul și cu complementul. Sistemul hemolitic rămâne nemodificat. Eritrocitele se depun ca atare la fundul eprubetelor. Reacția de fixare a complementului este pozitivă. Dacă serul pacientului nu a conținut anticorpi, complementul rămas disponibil în prima fază a RFC acționează asupra sistemului hemolitic și determină liza eritrocitelor. Reacția de fixare a complementului este negativă.

sistemic – care aparține sau care afectează corpul întreg al unui organism: 1. infecțiile sistemice care implică răspândirea agenților patogeni prin sistemele sangvin și limfatic pentru a produce o infecție generalizată (sistemică), urmată adesea de localizarea acestora și multiplicarea în diferite țesuturi și organe, reprezintă o complicație gravă produsă de microorganismele foarte virulente; 2. acțiunea sistemică se referă, spre exemplu, la un agent chimic sau medicament care după injectare pătrunde și acționează în toate țesuturile organismului respectiv; v. CONCEȚIA ȘI METODA SISTEMICĂ.

sistem inductibil – sistem de reglare în care celula produce enzimele necesare pentru degradarea unui substrat numai când acesta este prezent în mediu. Enzimele metabolismului

lactozei descrise la *ESCHERICHIA COLI* (OPERONUL LAC) sunt inductibile, iar lactoza este INDUCTORUL sintezei lor. Spre deosebire de SISTEMELE REPRESIBILE în care sunt implicate enzime cu rol în biosinteză (anabolice), inducția se referă, de regulă, la enzime catabolice.

sistem izolat – sistem fără schimb de materie și energie cu mediul înconjurător. Deși teoretic admis, nu poate exista în natură. Conceptual necesar ca reper în studiul unor fenomene concrete.

sistem închis – sistem care prezintă numai schimburi energetice cu mediul înconjurător, nu și schimburi de materie. Spre exemplu, schimbul de temperatură dintre un vas cu apă ermetic închis și mediu, în funcție de temperatura relativă a celor două medii. Evoluează spre starea termodinamică cea mai probabilă, în care energia liberă a sistemului tinde către minimum, iar entropia către maximum până la nivelarea termodinamică a sistemului față de mediul înconjurător (Botnariuc, 1974). Poate exista în natură (spre exemplu, BIOSFERA) raportat la intervale de timp limitate de durata existenței organismelor. Prin contrast, Becker și colab. (2003) consideră că acest tip de sistem închis în raport cu mediul nici nu preia și nici nu eliberează energie.

sistem limfatic – (imunol.) rețea de vase limfatice răspândite în întreg organismul care colectează lichidele tisulare – LIMFA – provenită la origine din sânge, într-un sistem de capilare convergente din ce în ce mai mari, pentru a forma în final CANALUL TORACIC prin intermediul căruia sunt eliberate în sânge (vena cavă). La intervale diferite, de-a lungul vaselor limfatice, se găsesc ganglionii limfatici ce acționează ca filtre în care sunt capturate substanțele antigenice particulare, inclusiv bacteriile. Pereții vaselor limfatice sunt foarte permeabili, încât pot prelua moleculele drenate din țesuturi, prea mari pentru a trece prin pereții capilarelor sangvine. Vasele care aduc limfa la ganglioni sunt numite AFERENTE, cele care îi părăsesc EFERENTE. Datorită structurii rețelei limfatice, capilarele eferente ale unui ganglion devin aferente pentru cel următor. Favorizate de procese de contracții și relaxare ale unor vase limfatice, zilnic, cantități importante de limfă (litri, la om) fac acest circuit a cărui perturbare determină rapid apariția de edeme.

sistem mastigont – (protozool.) complex ultrastructural caracteristic pentru Mastigophora, care include toate organele asociate cu flagelii, respectiv corpii bazali, axostilul și aparatul Golgi. Poate fi

cariomastigont sau acariomastigont în funcție de asocierea sau, respectiv neasocierea sa cu nucleul.

sistem multienzimatic – v. COMPLEX ENZIMATIC; MULTIENZIMATIC.

sistem represibil (operon represibil) – sistem de reglare bacterian în care biosinteza unui anumit produs (aminoacid) este controlată de o moleculă REPRESOR, produs al unei gene de reglare, prin blocarea transcrierii unui OPERON numai dacă aceasta a reacționat în prealabil cu o moleculă-efector (COREPRESOR; metabolit represor). Sinteza ARNm are loc numai în absența moleculei-efector; v. APOREPRESOR; COREPRESOR.

sistem transportor de electroni – grup de transportori de electroni reversibil oxidabili, prezenți în mitocondrii la eucariote și în membrana citoplasmică și structurile derivate din ea la procariote (fig. L1). Are două funcții esențiale: 1) mediază transportul electronilor de la un donor primar la un acceptor terminal; 2) conservă o parte din energia eliberată în cursul transportului de electroni pentru sinteza de ATP. Include o serie de componenți transportori de electroni: NADH dehidrogenaza, flavoproteine, proteine Fe-S, citocromi și o categorie de purtători neproteici – chinone – care funcționează împreună pentru a realiza o serie de transferuri de electroni, în mai multe trepte succesive, între unele coenzime reduse via UBICHINONĂ la O_2 . În cursul acestui proces energia este eliberată treptat, maximalizând posibilitatea de conservare și, indirect, de producere de ATP; v. LANȚ TRANSPORTOR DE ELECTRONI.

sistemul cgs – sistem de unități de măsură bazat pe centimetru (lungime), gram (masă) și secundă (timp). În prezent, înlocuit de sistemul internațional, SI.

sistemul complement (sin. alexină, Buchner, 1899; Gr. *alexein* = a respinge) – grup complex de proteine și glicoproteine (β 1- și β 2-globuline) prezente în serul sangvin și în lichidele tisulare la vertebrate, care interacționează pentru a forma un sistem efector capabil să determine liza unor celule invadatoare și/sau o serie de activități biologice importante cu rol esențial în răspunsul imun (fig. S22). Include ~20 de proteine diferite, unele cu rol efector, altele cu rol de reglare; reprezintă 10-15% din globulinele serice normale, prezente ca precursori inactivi rezultați prin asocierea unor subunități care la activare interacționează cu alți componenți pentru a forma complexe fiziologic active. Pot fi activate pe trei căi: 1) calea clasică cu

evoluție rapidă și eficientă; 2) calea lectinică cu evoluție eficientă; 3) calea alternativă mai lentă și mai puțin eficientă. În funcție de aceasta, proteinele sistemului complement pot fi grupate în trei familii distincte: a) proteinele specifice căii clasice de activare: C1, C4 și C2; b) proteinele specifice căii alternative: factorii D, B, I, H și properdina; c) proteinele complexului de atac al membranei celulare care, împreună cu componentul C3, sunt comune celor două căi: C5, C6, C7, C8 și C9.

Parte integrantă a mecanismelor de apărare a organismelor față de infecții și de procesele inflamatoare, complementul exercită un rol complex prin activitatea sa directă și, în plus, prin activitățile biologice ale diferiților săi componenți liberi (fig. S23 și S24). Acestea includ: 1) distrugerea litică a celulelor străine (bacterii, hematii, trombocite), prin inducția unor leziuni membranare, urmate de liza osmotică a celulelor, efectuată de **complexul de atac al membranei**; 2) neutralizarea virusurilor

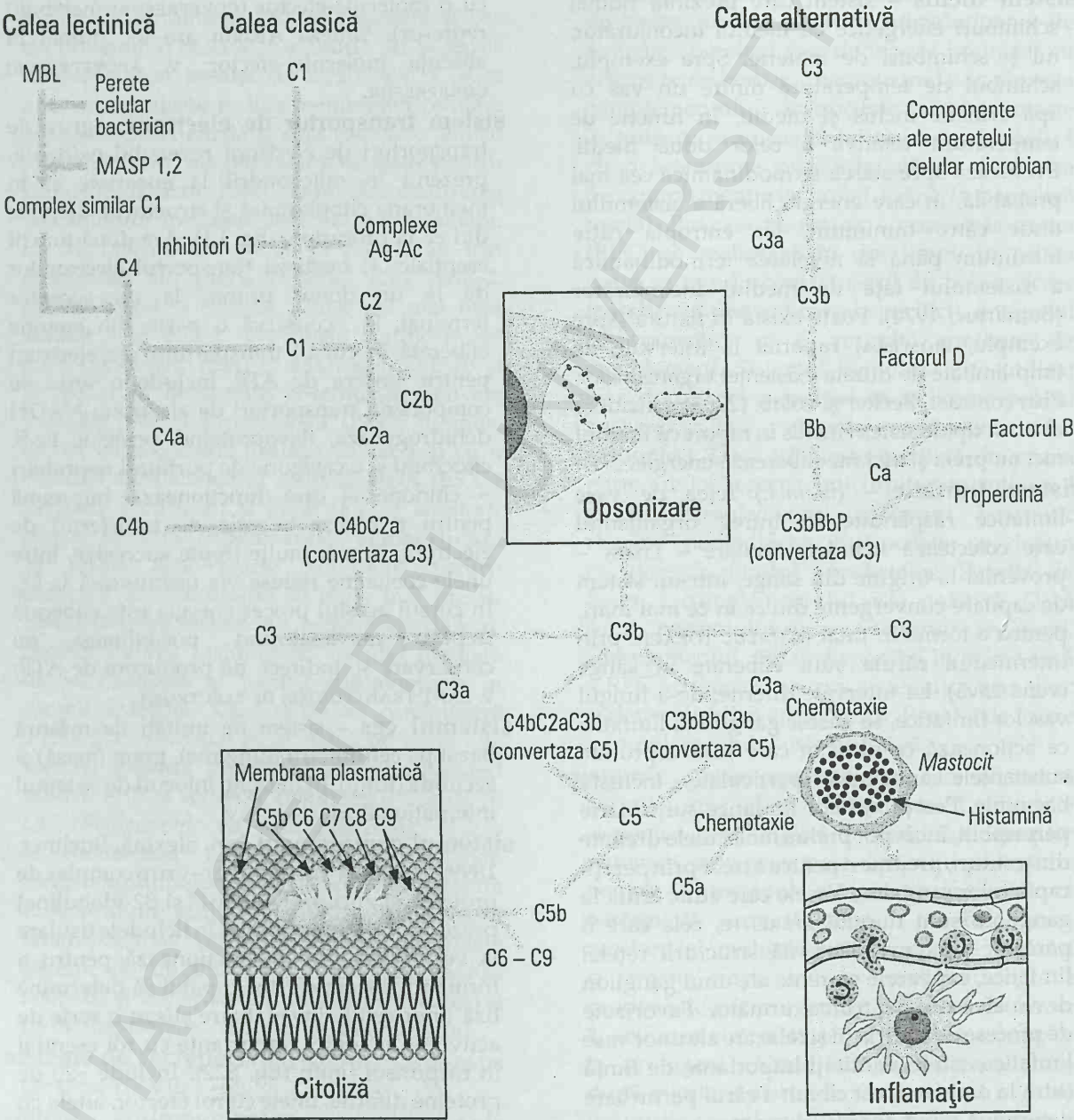


Fig. S22. Reprezentare schematică a sistemului complement cu cele trei căi posibile de activare. Opsonizarea cu C3b amplifică fagocitoza. În citoliza bacteriilor, pierderea conținutului celular se face prin canalul transmembranar format de complexul de atac membranar (C5b, C6, C7, C8 și C9). Inflamația se manifestă prin creșterea permeabilității vasculare și atracția chemotactică a fagocitelor. MBL: *Mannose-Binding Lectin*; MASP-1: *Mannose-binding lectin Serine Protease 1*; MASP-2: *Mannose-binding lectin-Associated Serine Protease 2* (*Mannan-binding lectin Serine Protease 2*).

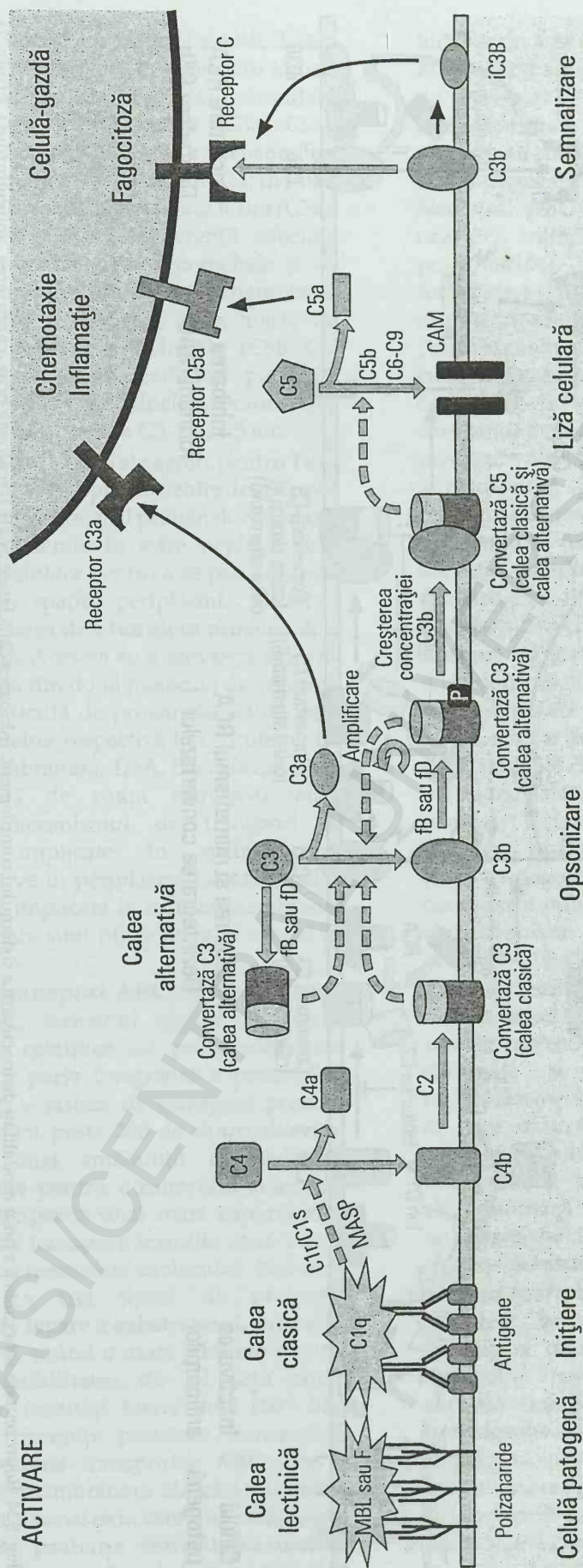


Fig. S23. Reprezentare schematică a căilor de activare ale sistemului complement: calea lectinică și calea alternativă. După activarea sistemului complement, prin una din cele trei căi, convertă C3 în fragmente active C3a și C3b. Opsonizarea cu C3a și C3b. Opsonizarea cu C3b amplifică, pe de o parte, cascada și mediază, pe de altă parte, fagocitoza și răspunsurile imune adaptative prin legarea de receptori complementului. Acumularea și depozitarea C3b duce, de asemenea, la asamblarea convertazelor C5 care, la rândul lor, activează C5 la C5a și C5b. În timp ce C5b inițiază formarea complexului de atac membranar (CAM), anafilotoxinele C3a și C5a induc răspunsuri pro-inflamatorii și chemotactice prin legarea de receptori specifici (C3aR și C5aR). La suprafața celulelor patogene, properdina (P) induce și stabilizează convertaza C3 a căii alternative, care duce la amplificarea activității complementului. F: ficolină; fB: factor B; fD: factor D; MASP: MBL-Associated Serine Protease; MBL: Mannose-Binding Lectin (după Lambiris și colab., 2008).

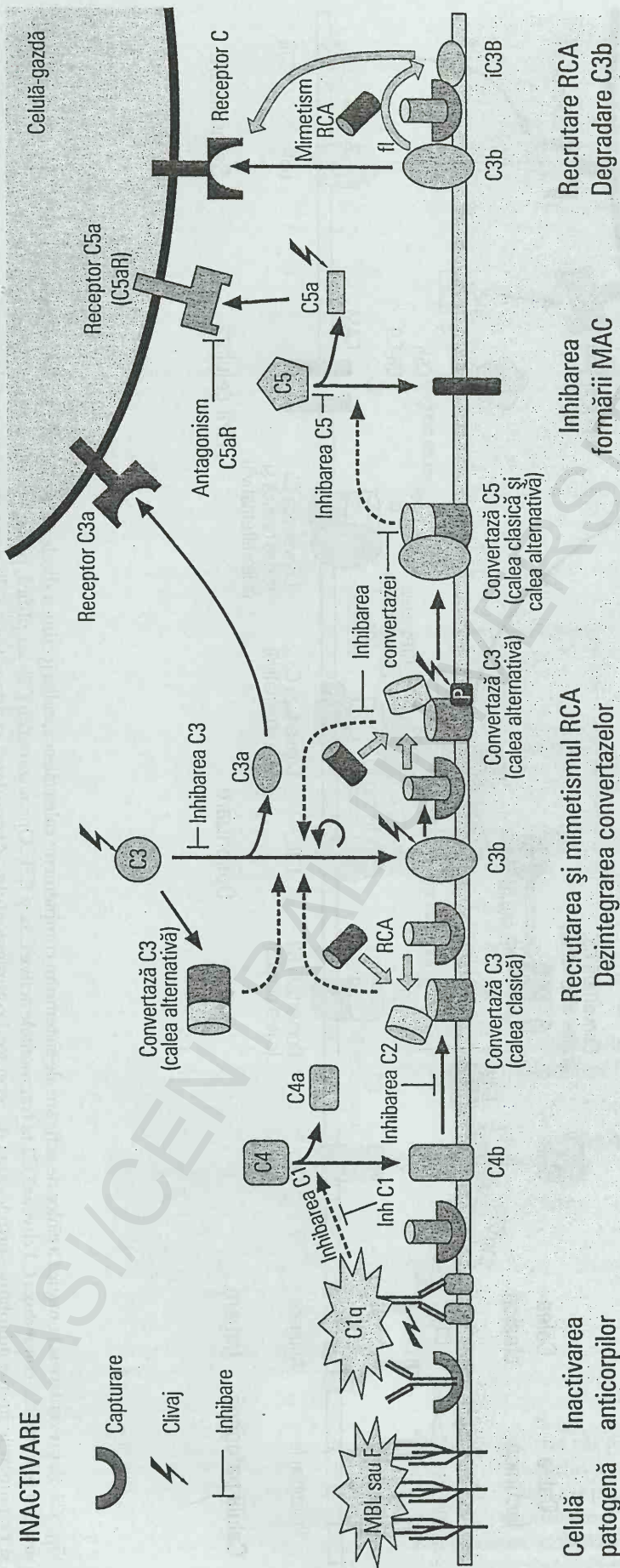


Fig. S24. Reprezentare schematică a unor modalități de inactivare a sistemului complement. Inhibarea căii clasice poate fi realizată prin „capturarea” inhibitorului C1 (InhC1) endogen la suprafață sau prin inactivarea anticorpilor la nivelul regiunii Fc. În plus, anumite virusuri sintetizează produși care mimează structural proteinele de reglare (RCA) implicate în activarea sistemului complement. De asemenea, unele proteine microbiene au activități similare cu ale CD59 (proteina sau inhibitorul formării CAM: complexul de atac membranar) sau acționează ca proteina anti-complementului. *Staphylococcus aureus* inhibă direct C3, convertazele C5, C5 sau receptorul pentru C5a (C5aR). Creșterea activității este reprezentată prin săgeți negre, iar scăderea prin săgeți gri. F: ficolînă; fl: factor I; MBL: Mannose-Binding Lectin; RCA: regulators of complement activation (după Lambris și colab., 2008).

prin acțiunea componentelor C1 și C4b; 3) liza virusurilor și precipitarea complexelor imune (C1q); 4) creșterea permeabilității vasculare și contracția mușchilor netezi (C3a, C5a); 5) mobilizarea intracelulară a lizosomilor, fuziunea lor cu membrana celulară și, în final, eliberarea conținutului celular la exterior (C5a); 6) producerea de imunoaderență asociată cu facilitarea contactelor cu fagocitele și cu complexe imune (C3b, C4b); 7) chemotaxie și intensificarea fagocitozei, aflus masiv de neutrofile, eliberarea de hidrolaze (C5b, C6, C7); 8) producerea de mediatori puternici (peptide de tipul anafilatoxinelor) ai proceselor inflamatorii derivați de la C3, C4, C5 etc.

sistemul de export Tat (Tat=acron. pentru *Twin arginine translocase*) – spre deosebire de sistemul de secreție convențional al proteinelor celulare, care sunt transferate în stare nepliată prin membranele celulare pentru a se plia la forma funcțională în spațiul periplasmic, sistemul Tat are capacitatea de a transloca proteine deja pliate în celulă. Acestea au o SECVENȚĂ SEMNAL scurtă, formată din două molecule de arginină ce este recunoscută de proteinele TatBC, care transferă proteina respectivă la o proteină de transport membranară, TatA. Energia necesară este furnizată de FORȚA PROTON-MOTRICE. Reprezintă mecanismul de transport al proteinelor implicate în metabolismul energetic, active în periplasmă, al proteinelor Fe-S, al celor implicate în sinteza membranei externe sau care sunt pliate integral numai în citoplasmă.

sistemul de transport ABC (E. *ATP-Binding Cassette*: ABC; termenul *cassette* se referă la domeniile catalitice ale proteinelor care leagă ATP ca parte integrantă a procesului de transport) – sistem de transport prezent la procariote cu peste 200 de tipuri diferite. Descriș cel mai amănunțit la bacteriile Gram-negative pentru dizaharidul MALTOZĂ; implică participarea unei mari superfamilii de proteine de transport, înrudite ca secvență și probabil ca mecanism molecular. Necesită participarea a trei tipuri de proteine: 1) **proteina de legare a substratului**, prezentă în periplasmă, având o mare afinitate pentru acesta și posibilitatea de a-l lega chiar când este în cantități foarte mici (10^{-6} M), pentru a-l transmite proteinei transportor ABC; 2) **proteina transportor ABC** este o proteină intramembranară ale cărei domenii delimitează un canal prin care trec moleculele dizolvate; 3) **proteina intracitoplasmatică** cu activitate de KINAZĂ se leagă de ATP și îl

hidrolizează (ATPază tip ABC: $ATP \rightarrow ADP + Pi$) cuplând eliberarea de energie cu procesul de transport. Proteinele de legare ABC au fost evidențiate și la bacteriile Gram-pozitive (deși nu au spațiu periplasmic) la care nu sunt libere ci legate de membrana citoplasmică. Sistemul ABC transportă: ioni, nutrienți organici, aminoacizi, peptide, glucide (chiar polizaharide), nutrienți anorganici (sulfat, fosfat etc.). Pe lângă preluarea de nutrienți din mediu ar fi implicat în transportul „în” și „din” organite. Descriș și la celulele eucariote, cu funcții similare, are o importanță deosebită în clinică în cazul celulelor tumorale la care îndepărtează din celule o serie de medicamente și antibiotice (VINBLASTINĂ, ACTINOMICINĂ D, PUROMICINĂ ș.a.), creând rezistență la terapia specifică. Ar avea rol în patologia **fibrozei chistice** (mucoviscidoză), maladie genetică asociată cu activitatea unor proteine modificate, înrudite cu cele ale sistemului ABC. (fig. T18)

sistemul fagocitar mononuclear (SFM) – reunește toate celulele mononucleare dotate cu mare putere fagocitară, precum și celulele lor de origine indiferent de formă, mărimea și localizarea lor. SFM include: celula stem (*stem cell*) „angajată”, monoblastul, promonocitul, MONOCITUL și MACROFAGELE din ficat (celulele Kupffer), histiocitele din țesutul conjunctiv și macrofagele din măduva oaselor, din cordoanele pulpei roșii splenice, macrofagele alveolare din pulmon, macrofagele din cavitățile seroase (pleurale, peritoneale, sinoviale), celulele microgliale din sistemul nervos, osteoclastele din țesutul osos, la care se adaugă macrofagele din exudate, macrofagele stimulate și activate, celulele gigante multinucleate (celulele Langhans) și celulele cu corp străin (*foreign body type*) prezente în orice țesut inflamă (van Furth; OMS, 1972). Unii autori, adaugă și celulele accesorii ale imunității (Langerhans din epidermă, reticulare dendritice și interdigitate) a căror origine monocitară este controversată.

sistemul fosfotransferazei – sistem enzimatic complex ce acționează ca transportor specific al unor glucide (glucoză, fructoză, manoză, N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ etc.), cuplând transferul prin membrana celulară (**translocare de grup**) cu fosforilarea acestora, folosind ca sursă de energie un metabolit cheie, FOSFOENOLPIRUVATUL (PEP). Prezent la bacterii Gram-pozitive și Gram-negative. Sistemul de la *ESCHERICHIA COLI* are 24 de proteine, dintre care cel puțin cinci sunt necesare pentru un anumit

glucid. În acest proces, pentru înglobarea glucozei în celulă intervin trei proteine din citoplasmă: EnzI, EnzII_a și HPr, o proteină (EnzII_b) localizată pe suprafața internă a membranei citoplasmice și o proteină integrată transmembranară, EnzII_c. Proteinele EnzI și HPr sunt componenți nespecfici ai sistemului cu rol în preluarea diferitelor glucide, în timp ce enzimele EnzII sunt specifice pentru fiecare glucid în parte. Transportul constă în transferul secvențial al fosfatului de la fosfoenolpiruvat pe calea: EnzI → HPr → EnzII_a → EnzII_b la proteina transmembranară EnzII_c, care preia glucoza din mediu, o fosforilează și o transportă în celulă sub formă de glucozo-6-fosfat. Sistemul este important pentru că pregătește glucoza pentru intrarea imediată într-o cale metabolică centrală.

sistemul genetic viral – infecția virală a unei celule are drept consecință stabilirea unui nou sistem genetic, care deviază metabolismul celulei normale permițând replicarea materialului genetic viral și exprimarea informației codificate în genomul său. El este reprezentat de ansamblul mecanismelor specifice prin care un virus dat își desfășoară procesele de replicare și transcriere, ai căror produși finali sunt genomurile virale progene și, respectiv moleculele de ARNm viral care servesc la biosinteza proteinelor virale. În infecțiile litice, noul sistem genetic viral elimină sistemul genetic al gazdei, în timp ce în infecțiile avirulente (temperate) ca și în cele urmate de integrare cele două sisteme genetice pot coexista.

sistemul imunitar – organ difuz, celular și molecular, având la om ~900 g, alcătuit dintr-un număr mare de limfocite ($\sim 2 \times 10^{12}$) și molecule de anticorpi ($\sim 10^{20}$) având funcția esențială de supraveghere a identității organismului și a integrității față de agresiunea diferiților agenți patogeni sau față de pătrunderea unor substanțe nedorite. Sistemul imunitar acționează ca un dispozitiv de recunoaștere capabil să discearnă, în mod specific, cu promptitudine și sensibilitate, substanțele proprii (*self*) de cele străine (*nonself*). El manifestă o TOLERANȚĂ perfectă față de componenții proprii și reacționează împotriva celor *nonself*, în sensul neutralizării, distrugerii și eliminării lor din organism. Principalele celule ale sistemului imunitar sunt:

- 1) **limfocitele** reprezentate de un număr imens de subpopulații care recunosc o varietate aproape fără limite de substanțe străine (deosebindu-le de cele proprii organismului) și

reacționează specific cu ele. LIMFOCITELE T, celulele imunității mediate celular, recunosc antigenele virale și ale MICROORGANISMELOR intracelulare și distrug celulele infectate cu acestea. Poartă pe suprafață receptori de antigen, recunosc și reacționează numai cu antigenele peptidice atașate de proteinele celulei-gazdă (codificate de genele CMH) și cu cele asociate de suprafața altor celule. Nu recunosc antigenele solubile. În funcție de activitatea lor pot fi: a) LIMFOCITE T HELPER (T_H), care secretă CITOKINE, stimulează proliferarea subpopulațiilor corespunzătoare antigenului și diferențierea lor și a altor celule (LIMFOCITE B, MACROFAGE etc.) la celule efectoare; b) LIMFOCITE T CITOTOXICE (T_C) SAU CITOLITICE (T_{CTL}) capabile să omoare celulele infectate cu virusuri și cu microorganisme intracelulare, celulele tumorale, care eliberează antigene străine ce sunt detectate pe suprafața celulelor respective. Determină respingerea alogrefelor; c) CELULE NK (*Natural Killer*) cu rol în imunitatea înăscută și care acționează, de asemenea, asupra celulelor infectate cu virusuri sau cu microorganisme intracelulare, asupra celulelor tumorale și în toxicitatea celulară dependentă de anticorpi; d) celule T de reglare a răspunsului imun. Limfocitele B recunosc antigenele extracelulare și pe cele de suprafață. Se diferențiază la celule producătoare de anticorpi (PLASMOCITE). Sunt celulele imunității mediate humoral. Limfocitele sunt concentrate în anumite ORGANE LIMFOIDE PRIMARE (TIMUSUL, BURSA LUI FABRICIUS la păsări și echivalenții săi la mamifere) și în ORGANELE LIMFOIDE SECUNDARE sau periferice (ganglioni limfatici, splină, PLĂCI PEYER, structuri limfoide asociate cu mucoasele intestinale – GALT, și ale aparatului respirator – BALT). Un rol esențial revine măduvei oaselor care, deși nu este un organ limfoid, este colonizată de celulele stem multipotente și asigură la adult, în exclusivitate, formarea precursorilor diferitelor populații de limfocite și de refacere a rezervei de celule sangvine cu viață scurtă. Limfocitele sunt prezente în sânge, circulă și recirculă din sânge în țesuturile limfoide și înapoi. Unele dintre ele au memorie;

- 2) **celulele accesorii ale imunității**: grup heterogen ce include CELULELE DENDRITICE, considerate ca „profesioniste”, CELULELE LANGERHANS (celule dendritice imature), CELULELE INTERDIGITATE, MONOCITELE și macrofagele. Au rolul de a captura antigenele, de a le prelucra, transporta și „prezenta” limfocitelor T_H, inițiind răspunsul imun celular;
- 3) **celulele efectoare** care elimină antigenul din organism sunt reprezentate în special de

sistemul imunitar al mucoaselor

(E. *Mucosal-Associated Lymphoid Tissue*: MALT)

– mucoasele prezintă o suprafață imensă, vulnerabilă, de contact permanent al agenților patogeni cu organismul-gazdă (~300 m² în cazul mucoasei digestive și ~80 m² în cazul celei respiratorii). În cursul evoluției au apărut mecanisme imunitare specifice și nespecifice care inhibă colonizarea, invazia și apariția bolii. Ele includ sistemul limfoid asociat cu intestinul: GALT (*Gut Associated Lymphoid Tissue*) și BALT (*Bronchus Associated Lymphoid Tissue*). Cooperând cu sistemul imunitar global el asigură recunoașterea diferitelor substanțe străine ingerate sau inhalate prezente în secrețiile mucoaselor, declanșează răspunsul imun și, pe calea circuitului sangvin, eliberează celule efectoare active atât local cât și pe alte mucoase la distanță, precum și producerea de anticorpi capabili să respingă microorganismele potențial invadante. Clasa majoră de anticorpi produși este reprezentată de sIgA (circa 2 g/zi la omul de 70 kg; 60-70% din producția de anticorpi), rezistentă la degradarea proteolitică. Secretată în țesuturile limfoide ale mucoaselor trece prin epiteliul mucoaselor în lumenul organelor unde leagă, neutralizează și blochează antigenele străine și microorganismele. Dintre imunocite participă limfocitele intraepiteliale (în special, limfocitele T), dispersate sau organizate în foliculi limfoizi, și ca populații frecvent numeroase de limfocite B subepiteliale în mucoase, ca PLĂCILE Peyer sau în amigdale.

sistemul imunitar cutanat – pielea reprezintă o mare suprafață de contact cu mediul extern, dar și o barieră fizică și chimică față de agenții patogeni. Ea participă și activ în procesele inflamatoare și imunitare față de antigenele care au reușit să devină intracutanate prin declanșarea unui răspuns imun, prin acțiunea celulelor intraepiteliale și intradermice: keratinocite, melanocite, macrofage, celule Langerhans și limfocite. Keratinocitele produc unele citokine ce contribuie la apariția unor reacții inflamatoare cutanate, de tipul răspunsului imun înăscut. Celulele Langerhans, localizate în regiunea suprabazală a dermului, sunt celule dendritice imature ce formează o rețea aproape continuă care permite captarea antigenelor proteice și transferul lor la ganglionii limfatici drenanți. Limfocitele intraepiteliale sunt, în general, celule TCD8⁺ și reprezintă aproximativ 2% din limfocitele T intracutanate. Restul limfocitelor TCD4⁺ și TCD8⁺ sunt localizate împreună cu macrofagele

în derm și dispuse perivascular. Nu se știe dacă sunt autohtone sau celule cu memorie aflate în tranzit. În general, limfocitele T intraepiteliale prezintă o diversitate limitată de receptori de antigen și ar aparține unei categorii speciale de limfocite T sau de celule NK-T, mai apropiate de celulele imunității înăscute, active în apărare prin secreția de citokine, prin activarea fagocitelor sau omorând celulele infectate.

sistemul limforeticular (SLR) – (imunol.) include: 1) țesuturile limfoide primare în care sunt produse celulele SLR (măduva oaselor și timusul); 2) organele limfoide secundare, situate în care celulele SLR funcționează (splina, ganglionii limfatici și țesutul limfoid asociat cu mucoasele gastrointestinale și respiratorii); 3) organele limfoide terțiare, situate de inflamație cronică.

sistemul reparator SOS – v. SOS.

sistemul vector binar – (genet.) sistem alcătuit din două plasmide utilizat în *Agrobacterium tumefaciens* pentru a transfera în celulele vegetale un segment de ADN-T care poartă gene clonate. Una din plasmide poartă gene de virulență răspunzătoare de transferul ADN-T, iar cealaltă poartă ADN de interes ce trebuie transferat, markerul utilizat pentru selecție și segmentul purtător ADN-T; v. VECTOR BINAR.

sită moleculară (E. *molecular sieve*) – material natural (zeolit) sau artificial (gel de Sephadex, agaroză, poliacrilamidă etc.) care conține pori cu diametru definit, utilizat pentru separarea substanțelor cu dimensiuni moleculare adecvate, pe baza excluderii selective; v. CROMATOGRAFIE PRIN EXCLUZIUNE STERICĂ.

situs A (E. *aminoacyl-site*; *aminoacyl attachment*) – situs ribosomal acceptor localizat pe subunitatea 50S la procariote, de care se leagă aminoacil-ARNt în cursul sintezei proteinelor. La nivelul său are loc interacțiunea dintre codonul care specifică un aminoacid în structura ARNm și anticodonul din structura ARNt. Toate moleculele de aminoacil-ARNt (cu excepția primei molecule care inițiază sinteza) ajung la ribosomi în situsul A. Deplasarea ARNt și atașarea de situsul A este asistată de unul din factorii de creștere a polipeptidului, notat EF-Ta.

situs activ – regiune limitată a suprafeței unei enzime care conține situsul catalitic și leagă moleculele de substrat facilitând conversia chimică specifică a acestora la un nou produs. În general, este localizat într-o „adâncitură” a moleculei rezultată din modificările determinate de structura terțiară a proteinei menținute într-o conformație specifică și nu pe

suprafețele expuse, proeminente. Specificitatea interacțiunii enzimă/substrat este garantată de natura și aranjamentul spațial al aminoacizilor din zona situsului activ, care asigură o geometrie spațială adecvată acestei asocieri. Prezența unor grupări chimice active ($-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{COOH}$, $-\text{SH}$ etc.), din catenele laterale ale aminoacizilor, favorizează stabilirea legăturilor enzimă/substrat asigurând specificitatea interacțiunii. Situsul activ include prezența unor aminoacizi „de contact”, dispuși direct în intimitatea situsului, dar și a unor aminoacizi auxiliari care nu sunt fizic asociați cu substratul, dar care ocupă un rol diferit în activitatea enzimei.

situs alosteric – regiune de pe suprafața enzimelor alosterice, diferită de situsul activ, având o configurație complementară pentru anumiți metaboliți activatori sau inhibitori (efectori alosterici). Legarea acestora, în general necovalentă, determină modificări importante, reversibile în structura enzimei (tranziție alosterică) cu consecințe asupra activității biologice a proteinei respective: substratul nu se mai poate lega de situsul activ. Când concentrația efectorului în celulă scade sub o anumită limită el se disociază de situsul alosteric, iar situsul activ revine la forma sa catalitică și enzima este din nou activă.

situs aminoacil – v. **SITUS A**.

situs antigenic – regiune dintr-o proteină care reacționează cu anticorpus produs ca răspuns la antigenul integral. Un antigen complex (cum sunt proteinele) conține mai multe situsuri antigenice. Sinonim epitop.

situs apurinic – situs din care purinele au fost îndepărtate din structura ADN prin clivarea legăturii *N*-glicozidice.

situs att (*E. attachment site*) – v. **SITUSURI ATT**.

situs catalitic – regiune limitată a moleculei unei enzime sau a altui catalizator, implicată efectiv în procese catalitice; v. **SITUS ACTIV**.

situs cos (*E. cohesive ends; sticky ends*) – regiune specifică a genomului *BACTERIOFAGULI* λ , a cărui replicare după modelul „cercului rotativ” are drept consecință producerea unei molecule lineare gigante, concatemere, multicromosomale, precursor al cromosomilor λ . Aceasta este secționată de o enzimă specific-virală, „endonucleaza generatoare de extremități” („terminaza”), care acționează la nivelul situsurilor *cos*, separate pe fiecare catenă la o distanță de 12 nucleotide, în raport de regiunea corespunzătoare a extremităților mature (*m* și *m'*) ale genomului. Inciziile decalate determină apariția unor extremități

„adezive” complementare pe cele două catene ale ADN genomic, care permit circularizarea genomului (secvența 5'-GGGCGGCGACCT-3' pe o catenă și secvența 5'-CCCGCCGCTGGA-3' pe cealaltă catenă); v. *BACTERIOFAGUL* λ .

situs de adeziune – 1. regiune de pe suprafața bacteriilor Gram-negative în care membrana externă apare ca fuzionată cu membrana citoplasmică. Zona ar fi importantă pentru infecțiile fagice ale celulei sau pentru exportul proteinelor (porine) și al lipopolizaharidelor. Situs de asociere specifică pentru unele proteine (proteina de legare a penicilinei) și de ancorare a unor pili; 2. la modul general, orice regiune a unei celule specializate pentru aderență.

situs de clonare – situs de restricție prezent în structura moleculei de ADN a unui vector de clonare la nivelul căruia poate fi inserat un fragment de ADN străin.

situs de combinare – (*imunol.*) situs de legare specifică a anticorpilor cu antigenul, localizat la extremitățile distale ale fragmentelor Fab, având „pereții” alcătuiți dintr-un număr mic de aminoacizi din regiunea hipervariabilă a imunoglobulinelor, care formează o structură tridimensională ce delimitează o „scobitură” diferită ca formă, mărime și proprietăți de legare. Diferitele proeminențe și adâncituri ale regiunii hipervariabile delimitează o suprafață cu mare specificitate având dimensiuni medii de $3,4 \times 1,2 \times 0,6$ nm și o suprafață de contact de ~ 100 nm². Antigenul „umple” întreaga cavitate a sistemului activ, specificitatea legării depinzând de forma situsului de legare (secvența aminoacizilor) și de proprietățile grupărilor chimice care delimitează „pereții” situsului (complementaritatea moleculară dintre determinanții antigenici și aminoacizii din situsul activ). Legarea seamănă cu cea dintre enzime și substrat și implică multiple interacțiuni ionice, van der Waals și hidrofobe; v. **PARATOP**.

situs de integrare – regiune la nivelul căreia se poate insera o secvență de ADN în structura unui cromosom sau a altei molecule de ADN (de exemplu, plasmide). Studiat mai ales în reacția profag/bacterie-gazdă sau provirus/celulă-gazdă. Poate avea loc la situs specific sau aleatoriu. Bacteriofagul λ se integrează în cromosomul *ESCHERICHIA COLI* la un situs de integrare unic –att – între operonii *gal* și *bio*. Genomul fagic circularizat și cromosomul bacterian sunt clivați de o nuclează de situs specific, ce creează extremități coezive („lipicioase”), integrează fagică asigură integrarea, iar ligaza „închiderea” breșelor.

Existența represorului λ (cI) menține starea integrată și transmiterea genelor fagice sincron cu genele bacteriene la fiecare diviziune celulară. Când represia scade sub un anumit nivel critic, genomul fagic este excizat prin acțiunea excizionazei (codificată de gena *xis*) și a integrazei.

situs de legare (E. *binding site*) – regiune specifică a unei molecule sau membrane care participă în combinarea cu un ligand, de exemplu, legarea antigen-anticorp, legarea anticorpilor de receptori membranari, legarea enzimă/substrat, sau legarea acizilor nucleici complementari. În cazul unor enzime, există un situs de legare activ și altul alosteric. Legarea poate fi uneori independentă, iar alteori interactivă (alosterică) în sensul că legarea de un anumit situs afectează legarea altor situsuri de pe aceeași macromoleculă sau membrană.

situs de recunoaștere – v. SİTUS DE RESTRICȚIE.

situs de reglare – v. SİTUS EFECTOR.

situs de restricție (sin. secvențe specifice de recunoaștere a restrictazelor) – sunt de regulă tetra-, penta- sau hexanucleotide cu structură de palindrom, având simetrie rotațională de tip 2, prezente în moleculele de ADN recunoscute de endonucleazele de restricție (tabelul S2). În foarte multe cazuri, situsul de recunoaștere pentru endonucleazele de restricție este și situs de clivare în poziții situate simetric sau asimetric față de axul de simetrie. Secționarea celor două catene ale ADN la același nivel produce fragmente cu extremități tăiate drept (*blunt-end*). Dacă secțiunile sunt decalate pe fiecare catenă cu 3-5 baze, în raport cu axul de simetrie, vor fi produse fragmente cu extremități monocatenare, „adezive” sau „lipicioase”. În prezent, a fost determinată secvența a peste 350 de situsuri de recunoaștere.

Tabelul S2
Secvențele specifice de recunoaștere ale unor endonucleaze de restricție

Microorganism	Enzimă	Secvență de recunoaștere
<i>Escherichia coli</i>	EcoRI	G↓AATTC
<i>Haemophilus influenzae</i>	HindII	GTPy↓PuAC
<i>Haemophilus influenzae</i>	HindIII	A↓AGCTT
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	KpnI	GGTAC↓C
<i>Serratia marcescens</i>	SmaI	CCC↓GGG
<i>Thermus aquaticus</i>	TaqI	T↓CGA

Py = orice pirimidină; Pu = orice purină; ↓ indică situsul de atac al enzimei.

situs E (de la *Exit*) – situs ribosomal la nivelul căruia este translocat ARNt specific, după ce a „depus” aminoacidul corespunzător, înainte de a fi eliberat de la ribosomi (în cursul sintezei proteinelor).

situs efector (sin. situs de reglare) – regiune de pe molecula enzimelor alosterice cu o structură complementară față de un anumit metabolit (efector alosteric), pe care îl poate lega specific și reversibil, determinând o modificare în structura acesteia – tranziție alosterică – prin care situsul catalitic (activ) al enzimei își modifică conformația trecând într-o stare inactivă; v. SİTUS ALOSTERIC.

situs mutațional – termenul se referă la o anumită poziție de-a lungul moleculei de ADN, la nivelul căreia poate apărea o mutație. La nivel molecular este reprezentat de un singur nucleotid, dar prin extensie poate fi echivalat cu un codon sau chiar cu o genă. Ca și originea genelor pe cromosom, ordinea situsurilor mutaționale este lineară. O genă medie poate conține 500-1000 de situsuri mutaționale.

situs P (sin. situs peptidil) – situs ribosomal la nivelul căruia este transferată o moleculă de peptidil-ARNt, provenind de la situsul A, în cursul creșterii catenei polipeptidice (biosinteza proteinelor) și la nivelul căruia ARNt este „descărcat” de aminoacidul corespunzător.

situs peptidil – v. SİTUS P.

situs specific – (*genet.*) 1. termenul descrie capacitatea anumitor enzime (endonucleazele de restricție de tip II) de a acționa restrictiv, numai la nivelul anumitor secvențe din molecula de ADN sau ARN; 2. integrarea bacteriofagului λ în cromosomul bacteriei *ESCHERICHIA COLI* se realizează la situs specific, respectiv între genele *gal* și *bio* din cromosomul bacterian; 3. unele procese de recombinare genetică nu se produc aleator ci au loc la situs specific.

situs-țintă (E. *target site*) – 1. situs de recunoaștere specifică în molecula de ADN la nivelul căruia acționează endonucleazele de restricție („situs de recunoaștere”); 2. moleculă, complex de molecule sau structuri celulare de care se leagă un antibiotic sau alt tip de medicament, pentru a-și exercita efectul terapeutic: rifamicinele se leagă de subunitatea β a ARN polimerazei dependentă de ADN de la bacterii (nu și de cea de la eucariote), novobiocina, acidul nalidixic și ciprofloxacina de ADN giraze, tetraciclinele de subunitatea 30S ribosomală, cloramfenicolul de subunitatea 50S pentru a bloca sinteza proteinelor, polimixinele de membrana citoplasmică, puromicina de ARNt etc.

situsuri att (*E. attachment sites*) – (*genet. microorg.*) situsuri specifice de legare, prezente în cromosomul bacterian (*attB*, situat între genele *gal* și *bio*) și în cel fagic (*attP*). Reprezintă zone de omologie genetică la nivel de ADN între BACTERIOFAGUL λ și *ESCHERICHIA COLI* K12. Integrarea bacteriofagului prin RECOMBINARE LA SITUS SPECIFIC este rezultatul recombinării situsului *attP* cu situsul *attB*, în cursul stării de lizogenie; în infecția litică are loc excizia bacteriofagului; v. TRANSDUCȚIE FAGICĂ.

situsuri de excizie (*E. splice sites*) – secvențe de baze situate la extremitățile unui intron, la nivelul cărora se produce excizia acestuia. Situsul situat la extremitatea 5', adiacent secvenței GU, este numit **donator**, iar cel de la extremitatea 3', adiacent secvenței AG, **acceptor**.

SIV (acron. pentru *Simian Immunodeficiency Virus*) – tip de *Lentivirus*, înrudit cu HIV, care produce infecții latente de lungă durată ale celulelor, efecte citopatice și boli severe cu evoluție lent progresivă, cel mai adesea cu sfârșit letal. Infectează în natură maimuțele.

SKOU, Jens Christian (1918) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1997) pentru prima descoperire a unei enzime transportoare de ioni, Na^+/K^+ -ATPaza.

slug – v. PSEUDOPLOSMODIU.

SMITH, Hamilton Othanel (1931) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1978) pentru descoperirea împreună cu Werner ARBER și Daniel NATHANS a ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE și a aplicațiilor lor în genetica moleculară.

SMITH, Michael (1932-2000) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1993) împreună cu Kary B. MULLIS pentru cercetările referitoare la mutageneza dirijată, acțiunea asupra proteinelor și la dezvoltarea metodelor de chimie referitoare la ADN.

SMITHIES, Oliver (1925) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2007), împreună cu Mario R. CAPECCHI și Sir Martin J. EVANS, pentru descoperirea principiilor introducerii unor modificări genice specifice la șoarece cu ajutorul celulelor stem de la embrion.

smooth (în *E.* – neted; abrev. S) – variantă de colonie bacteriană, cu formă rotundă, bombată, suprafață netedă și lucioasă, margini regulate la periferia cărora celulele sunt dispuse izolat sau în grupuri mici (diplo- sau lanțuri scurte) și tendința de așezare paralelă; dispersate ușor în suspensii omogene stabile în soluții NaCl 0,9%. Cresc repede în bulion, tulburându-l uniform.

În cazul bacteriilor patogene capsulate, prezintă capsulă rezistentă la fagocitoză și virulență. Variația S \rightarrow R are o importanță deosebită în cercetările de microbiologie. Variantele S sunt utilizate în reacțiile de aglutinare și, în general, în cercetările experimentale ca reprezentând forma cea mai caracteristică pentru biologia unei specii bacteriene.

SNELL, George Davis (1903-1996) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1980), împreună cu Baruj BENACERRAF și Jean B. DAUSSET, pentru descoperirea structurilor de suprafață celulară, controlate genetic, care reglează reacțiile imunitare.

snoRNA (acron. pentru *small nucleolar RNA*) – grup special de molecule mici de ARN situate în nucleol ce include ~150 de tipuri diferite, capabile să se lege de regiuni complementare ale moleculei de pre-ARNr, marcând situsuri-țintă pentru metilare sau clivare. Ca și moleculele de snRNA se asociază cu anumite proteine pentru a forma complexe snoRNA care ajută poziționarea metil-transferazei în apropiere de situsurile de metilare. Rol în prelucrarea și maturarea ARNr și în îndepărtarea intronilor din ARNm al proteinelor implicate în formarea ribosomilor.

snRNA (acron. pentru *small nuclear RNA*) – familie de molecule de ARN mici, prezente în nucleul celulelor eucariote, bogate în uridină (U), alcătuite din 107-210 nucleotide și notate U_1 , U_2 , U_4 , U_5 și U_6 . Sinteza lor este catalizată de ARN polimeraza II. Se asociază cu 6-10 proteine, unele comune pentru toate cinci, altele specifice pentru U_1 și U_2 , pentru a forma complexul snRNP care reprezintă aproximativ jumătate din spliceosom, cu rol în procesul de excizie a intronilor și „înnădire” a exonilor (*splicing*).

snRNP (acron. pentru *small nuclear RiboNucleoProtein*) – complex ribonucleoproteic ce conține 1-2 molecule de ARN mic nuclear (*small nuclear RNA*: snRNA) de tip special cu rol în formarea structurilor esențiale pentru îndepărtarea intronilor (spliceosom). În cursul procesului de eliminare a intronilor și „înnădire” a exonilor (*splicing*), un grup de mai multe snRNP se leagă secvențial de un intron pentru a forma complexul structural spliceosom care la maturitate conține cinci tipuri de snRNA și peste 50 de proteine (inclusiv cele snRNP) având dimensiuni apropiate de cele ale ribosomilor. Asamblarea lui se realizează prin legarea succesivă a snRNP (U_1 , U_2 , U_4 , U_6 și U_5) de ARN pre-mesager la nivelul intronului, urmată de clivarea acestuia

la nivelul situsului 5' și formarea unei structuri tip „lasou” (*lariat structure*). Ulterior, este clivat situsul 3' al intronului. În acest fel, exonii devin accesibili pentru a fi reușiți („înnădiți”) în timp ce intronul este eliminat și degradat enzimatic.

sociomicrobiologie – domeniu recent, interdisciplinar, al științelor biologice care vizează înțelegerea unor comportamente „sociale” ale microorganismelor ce comunică și cooperează pentru a realiza o serie de comportamente „multicelulare” ca: dispersarea, formarea de biofilme, dobândirea de nutrienți, *quorum sensing* ș.a., multe implicate în virulență. Acțiunile „pozitive” de acest tip sunt exploatate de organisme individuale „înșelătoare” (*CHEATERS*), care nu cooperează sau cooperează mai puțin decât capacitatea lor potențială, obținând beneficii din rezultatele activității microorganismelor cooperante.

sodiu (simbol Na, derivat de la denumirea latină *Natrium*) – metal alcalin, moale, alb-argintiu, cu numărul atomic 11, masa atomică relativă 22,997, valența 1⁺. Unul din cele mai răspândite în natură, sub formă combinată, în sol și în oceane. Prezent universal în țesuturile organismelor vii. Are un singur izotop stabil Na-23 (²³N) și cinci radioactivi (mai răspândit Na-22 (²²N) cu timp de înjumătățire 2,6 ani, care emite pozitroni și radiații gama). În organism este prezent în plasma umană (135-140 mmol/l) și ca principal cation extracelular care influențează volumul de lichid extracelular. Este pompat în celule de Na⁺/K⁺ ATPază, proteină majoră de transport care transferă trei Na⁺ și doi K⁺ pentru fiecare moleculă de ATP hidrolizată.

sodoku – V. FEBRA MUȘCĂTURII DE ȘOBOLAN.

sol (E. *soil*) – (*ecol.*) stratul superficial al litosferei transformat îndelung și continuu prin acțiunea microorganismelor, a formațiilor vegetale succesive, a agenților atmosferici și a altor factori naturali, care a dobândit particularitățile specifice ale fertilității, respectiv ale capacității de a asigura viața plantelor. Este un mediu extrem de complex și heterogen, sediul unor organisme și microorganisme cărora le furnizează surse de nutrienți și energie, având capacitatea de a pune la dispoziția plantelor sprijin, apă, elemente nutritive, aer și căldură indispensabile vieții și productivității lor. Este un sistem dinamic al cărui specific ecologic îi determină potențialul productiv sau fertilitatea. Influențat permanent de factori climatici și frecvent de cei hidrologici. Alcătuit din trei faze, diferit aranjate în spațiu la nivel macroscopic

cât și la nivel microscopic realizând marea diversitate a tipurilor de sol: 1) **faza solidă** alcătuită din substanțe minerale și organice aflate în amestec, legate fizic și chiar chimic, în care nutrienții sunt prezenți sub formă solubilă, adsorbiți pe diferite substraturi, sau în formă insolubilă. Reprezintă aproximativ jumătate din volum. Frațiunea cea mai importantă pentru activitatea microorganismelor este cea a mineralelor argiloase; 2) **faza lichidă** prezentă sub forma diferitelor categorii de apă (gravitațională, de higroscopicitate și capilară); 3) **faza gazoasă** corespunzând aerului prezent în porii lipsiți de apă, având o compoziție modificată față de aerul atmosferic (conține mai puțin O₂ și mai mult CO₂). Solul este caracterizat prin particularitățile de textură, structură, orizonturi genetice și profil. Are **trei funcții ecologice majore**: 1) agricolă și silvică; 2) de tampon, filtru și de transformare; 3) de protecție și rezervă genetică: de asigurare a vieții organismelor – plante, animale, microorganisme – din sol și de menținere a diversității lor, și **două funcții tehnico-industriale**: 1) **funcția de infrastructură**, de asigurare a terenului pentru implantările și structurile asociate; 2) **funcția de materie primă**: furnizare de materiale solide, argile, nisipuri, pietriș, apă potabilă. Are originea în rocile sterile de pe suprafața litosferei, dezagregate sub acțiunea unor factori fizici, chimici și biologici, inițial sub forma unor sfărâmături de rocă (*REGOLIT*) care, supuse unor procese complexe de foarte lungă durată sub acțiunea organismelor, a climatului și a celorlalte condiții de mediu, s-au transformat într-un strat relativ uniform înzestrat cu o proprietate nouă – fertilitatea.

sol „favorabil” – sol care permite apariția bolilor induse de diferite organisme (bacterii, fungi, nematode) patogene pentru rădăcinile plantelor. Opus sol „SUPRESIV”.

sol imatur – (*ecol. microorg.*) sol recent format, în care dezvoltarea profilului este incompletă față de structura considerată normală în condițiile climatice și biologice corespunzătoare zonei geografice respective.

sol lateritic – (*ecol. microorg.*) sol zonal de culoare brun-roșcată, având un subsol de argilă, sărac în minerale și în constituenții solului, prezent în pădurile din regiunile temperate, în regiunile calde și tropicale.

sol „supresiv” (E. *suppressive soil*) – tip de sol prezent în foarte multe regiuni ale Terrei în care bacteriile, fungii sau nematodele patogene nu pot iniția procese patologice la nivelul rădăcinii plantelor de cultură datorită unor

mecanisme complexe ce pot fi anulate prin acțiunea temperaturilor ridicate, a iradierii și care pot fi transmise prin transfer unui sol „FAVORABIL”. Includ intervenția directă sau indirectă a unor factori biotici, de exemplu, activitatea unor rizobacterii stimuloare ale creșterii (*PSEUDOMONAS* spp., *Bacillus* spp. etc. – antagoniști ai patogenilor radiculari), activitatea de biofertilizatori (fixarea N_2 , solubilizarea fosfaților, producerea de fitohormoni și de stimulatori volatili de creștere: etilenă, 2,3-butandiol), intervenția unor fungi nepatogeni (*Fusarium* spp., *Trichoderma* spp.) care inițiază relații simbiotice benefice producerii de pigmenți extracelulari difuzibili (pioverdină, feripioverdină etc.) sau metaboliți secundari (fenazine, fluoroglucinol, lipopeptide ciclice etc.). În prezent, se produc comercial o serie de culturi bacteriene selecționate (*Bacillus subtilis*, *B. amyloliquefaciens*, *Streptomyces griseoviridis*, *Pseudomonas fluorescens*, *P. putida*, *P. chlororaphis* etc.), utilizabile în biocontrol prin administrarea în stare uscată (granule sau pulberi) sau ca suspensii celulare (cu sau fără microîncapsulare).

solfatate – mediu cu emanații de gaze fierbinți, constituite în special din vapori de apă, CO_2 și H_2S , eliminate din cratere sau fisuri ale unor vulcani latenți (temperaturi până la $100^\circ C$; pH 1-8); sursă pentru depunerea unor cruste de sulf în jurul regiunii din care sunt eliminate. Prezente în Italia, Islanda, Japonia, Noua Zeelandă și SUA (*National Yellowstone Park*, Wyoming).

solubilitate – gradul în care diferite substanțe (soluți) se dizolvă într-un lichid (solvent) pentru a produce o soluție, la o temperatură și presiune date.

solut – substanța dizolvată într-o soluție adevărată; soluția constă din solut (prezent în cantitate mai mică) și solvent (dizolvant).

soluți compatibili – (*ecol. microorg.*) substanțe organice sau anorganice biocompatibile, cu greutate moleculară mică, acumulate în citoplasma organismelor halofile, având rolul de a menține presiunea osmotică și o activitate a apei (a_w) normală pentru creștere. Caracterul de „compatibil” este conferit de faptul că, prezente în concentrații mari, nu interferează cu metabolismul și nu inhibă procesele hidrosolubile, diferite din punct de vedere chimic (glucide, alcooli, aminoacizi sau derivați ai acestora, săruri sau ioni), sintetizate în citosol sau preluate din mediul extern. Sunt diferite în funcție de natura microorganismelor: 1) prolina și glicin-betaina

(derivat al glicinei, în care atomii de hidrogen din gruparea amino sunt înlocuiți de grupări metil) pentru bacteriile Gram-pozitive; glutamatul pentru Gram-negative, zaharoza, trehaloza pentru cianobacteriile de apă dulce și α -glucozil-glicerolul pentru cele marine; 2) manitolul, prolina, glicozidele pentru algele marine; 3) glicerolul pentru alga *DUNALIELLA*, levurile și fungii filamentosi xerofili; 4) K^+ la Archaea. Cantitatea maximă acumulată/celulă este o caracteristică genetică. Asigură echilibrul osmotic al celulelor, permițând o mare adaptabilitate la schimbări rapide ale concentrației sărurilor din mediul extern și o mai mare rezistență la condiții extreme de temperatură, uscăciune etc. Ar acționa prin stabilizarea proteinelor (prevenirea replierii și denaturării lor).

soluție Ringer – soluție fiziologică utilizată frecvent în laborator pentru a menține viabilitatea unor celule sau țesuturi *in vitro*. Conține (g/100 ml apă distilată): NaCl (0,9), KCl (0,042), $CaCl_2$ (0,048), $NaHCO_3$ (0,02).

soluție salină Earle – (*virol.*) utilizată pentru culturile de țesuturi *in vitro*, asigurând condițiile osmotice, ionice și de pH necesare pentru creștere. Conține (g/100 ml apă distilată): NaCl (0,68), KCl (0,04), $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ (0,02), $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (0,02), $NaH_2PO_4 \cdot H_2O$ (0,0125), $NaHCO_3$ (0,22), glucoză (0,1), roșu fenol (0,002), pH 7,6-7,8.

soluție salină echilibrată (*E. balanced salt solution*) – soluție care prin natura și concentrația ionilor, presiune osmotică și pH, creează un mediu asemănător celui natural, asigurând condiții pentru dezvoltarea culturilor de celule. De exemplu, soluțiile Hanks și Earle.

soluție salină Hanks – utilizată în culturile de celule și țesuturi, are o concentrație ionică și osmotică adecvată pentru creșterea și multiplicarea celulelor animale. Conține (g/100 ml apă distilată): NaCl (0,8), KCl (0,04), $CaCl_2 \cdot H_2O$ (0,01855), $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (0,02), KH_2PO_4 (0,06), Na_2HPO_4 (0,475), $NaHCO_3$ (0,035), glucoză (0,1), roșu fenol (0,0017), pH 7,0-7,2.

soluție stock – soluție a unor substanțe, cu concentrație mai mare decât este utilizată uzual, preparată în condiții controlate și păstrată în condiții corespunzătoare. Este utilă în cazul soluțiilor cu componentă complexă, care sunt diluate în momentul utilizării.

soluție Tyrode – soluție salină echilibrată care conține (g/l apă distilată): NaCl (8,0); KCl (0,2); $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ (0,1); $CaCl_2$ anhidru (0,2); $NaHCO_3$ (0,1); $NaH_2PO_4 \cdot H_2O$ (0,05); glucoză (1,0).

soluții tampon – amestec de substanțe dizolvate în apă care acționează pentru a minimaliza modificările de concentrație ale H^+ . Soluțiile tampon își modifică valoarea pH în limite foarte restrânse, prin adăugarea unor mici cantități de acizi sau baze tari. Ele conțin un amestec de acid slab sau de bază slabă cu o sare cu ion comun acidului sau bazei. De exemplu: 1) soluția Walpole (pH 3,6-5,6: acid acetic și acetat de Na); 2) soluția Sørensen (pH 5,4-8,0: KH_2PO_4 și Na_2HPO_4); 3) soluția Kolthoff (pH 5,8-9,2: KH_2PO_4 și $Na_2B_4O_7$ – borax); 4) soluția Michaelis (pH 7,0-9,2: veronal sodic – sarea de Na a acidului barbituric – și HCl); 5) tampon citrat (pH 1,2-6,4: acid citric și $NaOH$).

solvent – mediul lichid omogen în care sunt dizolvate molecule de solut într-o soluție adevărată; soluția constă din solut (substanță dizolvată care poate fi gazoasă, lichidă sau solidă) și solvent (dizolvant) care se găsește în exces.

somatică – 1. oricare din celulele unui organism multicelular, cu excepția celor specializate pentru reproducere; corespunde celor mai multe celule ale organismelor. Mutațiile celulelor somatice nu se transmit la generațiile următoare. Cele care codifică proteine anormale sau care determină modificări ce nu pot fi controlate corespunzător pot produce stări patologice. Pot suferi în culturi celulare recombinări somatice, prin fuziune într-o singură celulă – heterocarion – care conține doi nuclei într-o citoplasmă comună. În culturi *in vitro*, nucleii pot fuziona pentru a forma un sincarion sau, în cursul mai multor generații succesive, cromosomii uneia din cele două specii parentale pot fi treptat pierduți. Capacitatea protoplaștilor celulelor vegetale de a fuziona, de a se divide și de a se diferenția este utilizată în biotehnologie; 2. **antigen somatic**: complex molecular glucido-lipido-poli-peptidic constituent termostabil al membranei externe, prezent la bacteriile Gram-negative (*SALMONELLA*, *ESCHERICHIA*, *SHIGELLA*, *PSEUDOMONAS* etc.) corespunzător endotoxinei, ce conferă bacteriilor respective proprietăți deosebite în raport cu mediul înconjurător.

somatogamie (Gr. *soma* = corp; *gamos* = unire, mariaj) – (*micol.*) tip de plasmogamie prezent la multe basidiomicete, ce implică fuziunea a două celule somatice (hife nespecializate) aparținând la două micelii compatibile, la care nucleii migrează prin perforațiile septale, pentru a forma un zigot diploid din care se formează basidia.

somatostatină – hormon tetradecapeptidic sintetizat în hipotalamus, având două forme cu 14 și, respectiv 28 de aminoacizi (somatostatina 28 este bioactivă), ambele derivate de la un precursor, **prosomatostatina** (92 de aminoacizi), prin prelucrarea proteolitică cu specificitate de țesut. Larg răspândită în sistemul nervos central, stomac, intestin, pancreas. Inhibitor al eliberării hormonului uman de creștere (**somatotropina**), al insulinei, glucagonului, hormonilor gastrointestinali și al altor proteine secretate. Efectul este mediat de legarea de receptori specifici pentru somatostatină. Utilizat în terapeutică la bolnavi cu creștere excesivă (**acromegalie**).

sondă filogenetică (*E. phylogenetic probe*) – (*ecol. microorg.*) tehnologie bazată pe posibilitatea unui oligonucleotid marcat cu un colorant fluorescent, având o secvență complementară unei secvențe „semnătură”, de a se lega specific de secvențele respective prezente într-un amestec sau mediu natural. Se pot utiliza sonde de ARN ribosomal cu caracter general (universal), complementare față de secvențe conservate invariante prezente la toate organismele indiferent de domeniu, sau sonde specifice pentru domeniile Bacteria, Archaea sau Eukarya sau chiar pentru anumite genuri sau familii. Celulele sunt tratate pentru a deveni permeabile și a facilita internalizarea sondei. După hibridare, celula devine uniform fluorescentă. Tehnica este numită FISH (*Fluorescent In Situ Hybridization*) și se aplică direct în culturi sau în mediul natural. Poate fi utilizată în clinică pentru depistarea unui anumit agent patogen, mai rapid decât prin cultivare. Tehnologia dă rezultate deosebite în studiul microbiotei solului, în care metodele cantitative clasice reflectă numai 1-10% din diversitatea microorganismelor existente în realitate.

sonde (*E. probes*) – 1. (*genet. molec.*) substanțe de sinteză utilizate pentru a identifica sau izola o secvență de acid nucleic, o genă, un produs al genei de interes sau o proteină, pe baza capacității sondei de a se lega riguros specific de molecula-țintă. Sunt de două tipuri: 1) **sonde generale**, reprezentate de secvențe de ARN „universale”, complementare față de secvențele conservate din structura ARNr, care pot recunoaște și se pot lega de orice moleculă de ARNr, indiferent de domeniul sistematic (Bacteria, Archaea sau Eukarya) căruia îi aparține organismul de la care provine; 2) **sonde specifice** – sonde constituite pentru a reacționa numai cu „secvențele semnătură”

specifice organismelor dintr-un anumit domeniu. Pentru a fi ușor identificată, sonda este marcată cu un izotop radioactiv (fosfat radioactiv $^{32}\text{PO}_4^{2-}$), cu o moleculă-„reporter” sau cu alte molecule ușor detectabile (fluoresceină, biotină, bromură de ethidiu sau digoxigenină). Ca urmare, de exemplu, moleculele de acid nucleic (sondă-moleculă) marcate radioactiv, care conțin o secvență-cheie semnificativă de baze din gena de interes, vor hibrida numai cu una din catenele de acid nucleic complementare, formând molecule hibride dublu-catenare permițând evidențierea, localizarea și identificarea lor într-un amestec complex sau într-un mediu natural. Legarea lor de ribosomii celulari poate fi probată când sonda este marcată, spre exemplu, cu un colorant fluorescent, iar celulele sunt tratate cu substanțe ce permeabilizează membranele, permițând pătrunderea complexului sondă/colorant în celulă. Tehnica este denumită FISH (Fluorescent In Situ Hybridization) și se poate practica cu celule în culturi sau în mediul natural. Tehnica are aplicații în izolarea și purificarea unor secvențe specifice sau a genelor (clonarea genelor), în decelarea secvențelor specifice în plajele virale sau a prezenței ADN recombinat în coloniile bacteriene (hibridarea coloniilor). Unele tehnici moderne, cum ar fi Northern blot sau Southern blot, se bazează, de asemenea, pe utilizarea sondelor. Sondele constituite din acizi nucleici sunt cele mai avantajoase comparativ cu proteinele: sunt mai stabile la temperaturi ridicate și modificări de pH, mai rezistente la solvenți organici și alte molecule, pot fi utile și după ce organismul respectiv nu mai este viu, au o sensibilitate mare (detectează 1 μg acid nucleic/probă) și sunt mai specifice decât anticorpii. Pot fi utilizate în clinicile medicale și în industria alimentară pentru decelarea prezenței anumitor agenți patogeni. Pentru evidențierea proteinelor se utilizează anticorpii policlonali sau monoclonali specifici corespunzător; 2. (microbiol., med.) sonde de ADN sub forma unor scurte secvențe oligonucleotidice sunt folosite pentru identificarea agenților patogeni pe baza aceluiași principiu de hibridare specifică între secvențe complementare; 3. (ecol. microorg.) utilizarea sondelor de ADN sau ARN în sol și medii acvatice a revelat existența unui număr de bacterii cu câteva ordine de mărime superioare și a unei biodiversități enorme, comparativ cu cea decelată prin tehnicile convenționale de izolare și cultivare; 4. (med.) instrument cilindric rigid sau flexibil, prezentând uneori un canal central, utilizat pentru explorarea

canalelor naturale sau accidentale sau pentru cateterism; V. SONDE MOLECULARE.

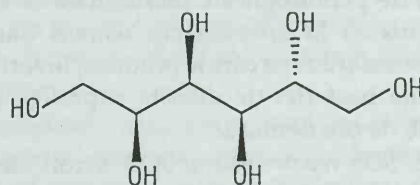
sonde moleculare (E. *molecular probes*) – secvențe specifice de ADN sau ARN de sinteză, cu secvență stabilită anterior, corespunzând unor gene sau secvențe de interes, marcate radioactiv sau cu alt marker detectabil (fluorocrom, biotină, enzime). Sunt utilizate pentru detectarea, prin hibridare *in vitro* sau *in situ*, a unor secvențe omoloage (complementare) dintr-un amestec de alte molecule de acizi nucleici, prezente pe plaje virale, colonii bacteriene sau în medii naturale; V. SONDE.

sonicator – dispozitiv pentru producerea de vibrații ultrasonice.

sor – (micol.) termenul descrie un tip de structuri fructificatoare alcătuite în special dintr-o masă de spori la fungii din ordinul Uredinales și Ustilaginales și, respectiv din sporange la *Synchytrium*.

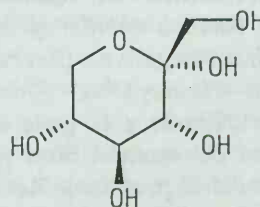
soralie (Gr. *soros* = grămadă; E. *soralium*) – (micol.) regiune specializată a talului lichenilor la nivelul căreia se formează SOREDIILE, din care pot fi eliberate prin pori, fisuri sau după degenerare parțială a cortexului. Prezintă forme și localizări caracteristice pentru anumite specii de licheni (marginale, pe suprafața superioară, inferioară sau la extremitățile lobilor sau ale ramificațiilor).

sorbitol (sin. D-glucitol) – poliol (hexitol) derivat de la glucoză pe cale chimică sau enzimatică; prezent la algele unicelulare și la plantele verzi. Utilizat în nutriția a numeroase bacterii



ca sursă de carbon. Utilizat ca îndulcitor (50% față de zaharoză) asociat cu zaharina pentru diabetici, în industria alimentară, farmaceutică (la producerea fermentativă a SORBOZEI, intermediar în obținerea acidului ascorbic) și în industria ușoară.

sorboză (D-xylo-2-hexuloză) – compus obținut din D-SORBITOL prin oxidare la 2-ceto-L-sorboză



în cursul fermentației produse de *Gluconobacter (Acetobacter) suboxydans*. Produsul industrial este utilizat ca intermediar în obținerea acidului ascorbic: vitamina C.

soredii (Gr. *soros* = grămadă) – (ecol. microorg.; micol.) masă pulverulentă alcătuită din câteva celule alge acoperite de hife fungice cu diametrul de 25-100 μm, produse de regulă în zone specializate (SORALII) ale talului lichenilor. Sorediile apar macroscopic ca structuri pulverulente sau granulare pe suprafața talului, adesea dispuse în grămezi. Sunt unități de propagare vegetativă dispersate cu mare eficiență de vânt, ploaie și animale.

sorocarp – corp fructifer format de unele mixomicete celulare (*Dictyostelium discoideum*, *Acuasis rosea*), la sfârșitul ciclului de viață, când în urma stopării procesului de migrare și agregare (homotaxie) dă naștere unui peduncul, ca un „picior”, la extremitatea căruia se formează sporii, de regulă inclavați în mucus. Celulele din structura pedunculului sintetizează o teacă celulozică asociată cu proteine, polizaharide cu N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ, care în ansamblu asigură consistența necesară pentru menținerea verticală și rezistența la uscăciune.

sorochist – corp fructifer prezent la unele Myxomycetes celulare care, spre deosebire de SOROCARP, nu are peduncul.

sortază – enzimă prezentă în membrana celulară a bacteriilor Gram-pozitive care „sortează” proteinele ce trebuie prezentate pe suprafața celulară, prin legare covalentă de stratul de peptidoglican. Incriminată ca factor de virulență la *Streptococcus mutans* datorită interconectărilor pe care le produce, favorizând aderența bacteriei de diferite suprafețe și, în special, de cea dentară.

SOS (E. *SOS repair system*: SOS; acron. derivat de la semnalul internațional de avarie sau primejdie *Save Our Souls*) – sistem reparator inductibil al ADN, descris inițial la *ESCHERICHIA COLI*, în urma intervenției anumitor agenți mutageni (radiații UV, agenți alkilanți, acid nalidixic etc.) care determină leziuni severe (breșe mari în integritatea ADN sau blocarea replicării acestuia), ce nu pot fi reparate cu ajutorul sistemelor reparatoare convenționale prezente constitutiv în celulele bacteriene. Prezent la *Bacillus subtilis* și la mai multe bacterii Gram-negative (*BACTEROIDES* spp., *SALMONELLA*, *Haemophilus*, *Rhizobium* spp.). Implică participarea a 17 gene ale sistemului SOS, cele cu rol esențial fiind genele *recA* și *lexA*, care codifică proteinele RecA și respectiv LexA. Într-o celulă bacteriană normală, genele

SOS sunt represate de proteina LexA care acționează ca represor pentru activitatea și funcția genelor SOS, inclusiv *recA* și *lexA*, deci și pentru propria sa sinteză. Proteina RecA este prezentă în celulele normale într-un număr limitat de copii, dar suficient pentru a-și exercita una din funcțiile sale normale de participare în recombinarea genetică omoloagă. În prezența unor leziuni severe ale ADN, de exemplu, producerea unor breșe mari în catenele nou sintetizate sau care determină blocarea replicării acestuia, are loc inducția sistemului SOS și activarea proteinei RecA și a funcției sale proteolitice care catalizează clivarea proteinei LexA la două subunități inactive și prin aceasta anulează represia genelor controlate. Inducția SOS are ca rezultat creșterea cantității de RecA, excizia unui număr mare de leziuni (dimeri de pirimidină ș.a.), după care produșii genelor activate acționează pentru a „umple” breșele din molecula de ADN lezată. Pe măsură ce leziunile sunt reparate și structura dublu-catenară a ADN este restabilită, semnalul inductor se diminuează și este eliminat. Proteina RecA pierde din activitate, revine la stadiul proteolitic inactiv, proteina LexA nu mai este clivată, sinteza ei continuă refăcând concentrația intracelulară necesară pentru a acționa ca represor pentru genele SOS și celula revine la normal. Spre deosebire de sistemele reparatorii constitutive (fotoreactivare, reparație prin excizie sau recombinare post-replicativă), sistemul SOS este „predispus” la erori (în trei cazuri din patru introduce un nucleotid eronat în molecula de ADN). Cu toate acestea, repară leziuni grave care periclitează viața celulelor bacteriene. Efectul său mutagen ar fi prețul plătit de celulă pentru ca să nu moară. El s-ar datora participării în procesul reparator a unei ADN polimeraze „predispusă la erori”, mai tolerantă la mutații, capabilă să replice ADN respectând cu mai puțină strictețe regulile de legare a bazelor, în comparație cu ADN polimeraza normală.

sozologie (din Gr. a proteja, a recupera) – domeniu al științei ce vizează protecția sistemică a biosferei față de efectul distructiv al antroposferei asupra sa (W. Goetel, 1965). Studiază interacțiunea reciprocă dintre BIOSFERĂ și antroposferă într-o abordare interdisciplinară (relațiile cu științele medicale, biologice, tehnice, economice, juridice, sociale etc.) cu scopul asigurării protecției sistemice a mediului (atmo-, lito-, hidro- și biosfera) de influențele distructive ale antroposferei.

Este un factor determinant în conservarea biodiversității, stabilind principiile și strategiile pentru conservarea acestora. În acest scop, acționează pe baza unei evaluări cât mai precise a mărimii populațiilor diferitelor specii și a gradului în care acestea sunt expuse factorilor nefavorabili din mediu. Pe baza unor criterii determinate prin norme internaționale, stabilește o serie de categorii corespunzătoare unor grade diferite de protecție necesare: specii rare, specii potențial amenințate, specii vulnerabile, specii amenințate, specii periclitate critic, specii expuse extincției etc. Beneficiază de măsuri de conservare *in situ* și *ex situ*, specifice pentru categoriile majore de organisme. În cazul microorganismelor, a căror cunoaștere este incompletă, acordă importanță strategiilor pentru progresul inventarierii acestora, cu prioritate a speciilor cu importanță în procesele esențiale ale ecosistemelor. Utilizează diferite strategii practice: culturi, colecții (pentru microorganisme peste 500 în 60 de țări, plus colecțiile personale și industriale), bănci de gene, bănci genomice etc. Pentru plante și animale elaborarea de cărți roșii (liste roșii) la nivel național.

sp. (plural spp.) – abreviere care desemnează o specie dintr-un anumit gen (de ex. *Bacillus* sp.), fără precizarea numelui de specie (EPITETUL SPECIFIC).

sparger (E. *to sparge* = a barbota) – dispozitiv care adaptat la un bioreactor introduce cu mare presiune aer sterilizat sau îmbogățit cu oxigen, sub forma a numeroși curenți de mici bule separate din care oxigenul difuzează în mediul lichid.

spațiator (E. *spacer*) – secvențe de baze prezente în moleculele de ADN între genele funcționale. La bacterii și la unele virusuri conțin un număr relativ mic de secvențe nucleotidice. La eucariote sunt mai lungi, alcătuite din ADN repetitiv și delimitează diferiții cistroni funcționali, flancând în special numeroasele copii repetate în tandem ale genelor pentru ARNr. Nu sunt transcrise la ARNm și nu par a avea funcții deosebite în afara rolului structural de separare a diferitelor elemente genetice.

spațiu periplasmic – compartiment prezent la bacteriile Gram-negative, delimitat de suprafața externă a membranei citoplasmice și de suprafața internă a stratului lipopolizaharidic, străbătut de complexul peptidoglican-lipoproteină (fig. P7). Are o lățime de 12-15 nm și o consistență similară unui gel datorită bogăției în proteine. Face excepție microorganismul arhean *Ignicoccus islandicus* la

care este foarte larg (0,4 μm). Conține un număr mare de proteine (citocromi, receptori implicați în chimiotaxie), enzime degradative care convertesc nutrienții ce au traversat membrana externă în molecule transportabile în celulă. Un rol important revine proteinelor de transport care formează peste 200 de sisteme diferite la procariote (sistemele de transport ABC: *ATP Binding Cassette*), care leagă substraturile chiar la concentrații extrem de mici (1 μM = 10⁻⁶ M sau chiar mai puțin). Mecanismele de transport implică proteine periplasmice de legare, proteine transmembranare și kinaze (proteine ce hidrolizează ATP furnizând energia necesară). Reprezintă un avantaj biologic pentru bacteriile Gram-negative prezente frecvent în mări, lacuri și râuri (medii oligotrofe). Diferitele proteine răspândite difuz sau concentrate în „bonete” polare, în zone în care spațiul este mărit, pot fi eliberate prin șoc osmotic.

„specialiste” – 1. (*genet. microorg.*) termenul se aplică genelor cromosomale rezidente stabil în celula bacteriană, esențiale pentru existența acestora în habitatul său natural, fixate ca gene integrate, coadaptate, cu stabilitate maximă ca rezultat al selecției naturale pe termen îndelungat, prin contrast cu genele „generaliste” extracromosomale, accesorii (plasmide etc.), transmisibile prin transfer care „se duc și se întorc” formând un fond „plutitor” de „vagabonzi” moleculari permanenți, selecționate pentru a funcționa cu succes în toate celulele-gazdă (Campbell, 1981); 2. (*ecol. microorg.*) organism cu un spectru foarte limitat de habitate, datorită particularităților sale biologice.

specializat – organism puternic modificat față de condiția ancestrală, în sensul adaptării pentru efectuarea unei anumite funcții, cu pierderea funcțiilor îndeplinite în starea originală. Un organism specializat are un potențial relativ redus de evoluție și o toleranță mai limitată la una sau mai multe condiții ecologice.

speciație – proces evolutiv prin care are loc transformarea treptată a unei specii în alta, prin desprindere de la o linie filogenetică, cu dobândirea unor mecanisme de reproducere care o izolează producând discontinuități între populații. Speciația bacteriană ar fi, conform unui model recent, rezultatul apariției unor mutații care conferă o mai mare adaptabilitate (mutații adaptative) unui ecotip din cele câteva care pot coexista într-un habitat microbial mic, fiecare ocupând o nișă ecologică proprie. Selecția periodică amorsată de acest proces

ar avea drept consecință eliminarea vechiului ecotip de către o populație a celui nou. Runde repetate de mutații și selecții duc la apariția unui ecotip suficient de deosebit genetic de cel original, pentru a fi recunoscut ca o nouă specie. Acest model este bazat pe presupunerea că fluxul vertical de gene (mamă → fiice) are un rol esențial. Evenimentele petrecute într-un anumit ecotip nu afectează celelalte ecotipuri, deoarece nu competiționează cu acestea pentru aceleași resurse. Speciația bacteriană este afectată de fluxul orizontal (lateral) de gene, reprezentat de conjugare, transducție și transformare genetică, proces realizat uneori cu mare promiscuitate între linii filogenetice îndepărtate, în așa fel încât unele particularități ale unui ecotip pot fi determinate de gene dobândite prin aceste mecanisme de la celulele altui ecotip. Probabil că acest transfer, care în unele cazuri este foarte activ și răspândit iar în altele limitat sau inexistent, nu are un rol esențial în speciație: genele transferate orizontal sunt în număr mic, conferă numai beneficii temporare, pot fi adesea pierdute dacă presiunea selecției pentru reținerea lor scade. Deși impactul acestui flux de gene este real, speciația bacteriană este determinată, în principal, de runde repetate de mutații adaptative și de selecție.

specie – (*biosistem.*) rang taxonomic ce reunește un grup de indivizi strâns înrudiți între ei sub raportul unor caractere ereditare. Definită pe criterii morfologice, biologice și mai recent filogenetice. Ca și în cazul altor științe, este desemnată binominal, prin denumirea de GEN și EPITETUL SPECIFIC. Datorită modalităților diferite de a defini specia fungică, există diferențe majore între diferiții specialiști care nu afectează însă grav aplicarea lor în practică.

specie bacteriană – concept contradictoriu variind de la considerarea speciei bacteriene ca o unitate fundamentală de ordin biologic, nu numai sistematic, până la negarea semnificației ei biologice și aprecierea ca o noțiune arbitrară, subiectivă și lipsită de conținut real, admisibilă doar în virtutea utilității taxonomice („o specie este orice organism pe care un taxonomist competent hotărăște să-l numească specie...” deoarece „cuvântul specie este foarte predispus la ambiguitate”; Sokal și Sneath, 1966). Dificultatea majoră rezidă în faptul că niciunul din criteriile de importanță biologică fundamentală, particularitățile morfologice, fiziologice, inclusiv fecunditatea intraspecifică și infecunditatea interspecifică, absența fosilelor sau prezența unor fosile

lipsite de semnificație filogenetică etc. nu sunt aplicabile în definirea speciei bacteriene. După Stanier (1976), specia bacteriană este o entitate strict empirică, definită operațional ca o grupare de tulpini (populații clonale) având un înalt grad de similaritate fenotipică globală și care poate fi deosebită de alte grupări de același fel printr-un mare număr de caractere independente. Definiția nu implică o identitate fenotipică perfectă, deoarece variația genetică lucrează permanent și creează o anumită variație fenotipică în cadrul grupului. După Gordon (1978), specia bacteriană este alcătuită dintr-un grup de tulpini sau populații de tulpini provenite din surse diferite, izolate recent sau menținute *in vitro* perioade diferite de timp, ca și variantele lor, care au în comun un set sau un anumit *pattern* de proprietăți stabile, corelate, ce caracterizează grupul respectiv și îl separă de alte grupuri de bacterii. Alți autori propun ca unitate fundamentală de clasificare clonă, care reprezintă populația bacteriană circumscrisă într-un spațiu determinat și compusă din celule derivate, toate pe cale asexuată prin diviziuni succesive dintr-o celulă parentală unică. Specia ar consta din totalitatea clonelor identice. După Lwoff, specia bacteriană este definită ca o populație formată din unul sau mai multe biotipuri care se reproduc asexuat (specia asexuată). Biotipul reprezintă forma în care microorganismele există în natură și este constituit dintr-un grup de indivizi care posedă, în esență, același patrimoniu ereditar și, în consecință, sunt cu necesitate asemănătoare prin marea majoritate a caracteristicilor. În lipsa unor criterii riguroase, specia bacteriană este considerată ca un ansamblu de organisme individuale cu un înalt grad de similaritate fenotipică, suficient de diferite de alte tulpini pentru a garanta recunoașterea lor ca o unitate taxonomică fundamentală. Tendința actuală este de a utiliza în comun un număr cât mai mare de caractere fenotipice („taxonomia polifazică”) și de date genetice (inclusiv similaritatea genomului ca întreg), în vederea stabilirii unui sistem de clasificare cât mai apropiat de realitate. În acest cadru, se consideră că două sau mai multe tulpini care prezintă hibridare ADN:ADN totală (100%) sau de minimum 70%, aparțin aceleiași specii. Hibridarea genomică la valori sub 70% este lipsită de semnificație. Studiile de filogenie moleculară bazate pe secvența ARNr 16S din subunitatea ribosomală mică au demonstrat că tulpinile aparținând aceleiași specii au o identitate de secvență de 97%. Cele care diferă cu valori mai mari de 3% aparțin altor specii (5%

ar fi un indicator de gen). Important este faptul că există un grad semnificativ de corelație între cele două teste: când ADN genomic al unor bacterii prezintă o identitate de secvență mai mică de 97%, valorile hibridării ADN:ADN sunt inferioare celei de 70% (valoarea minimă considerată ca indicând existența aceleiași specii). Criteriul este inaplicabil la eucariote: prin testul de hibridare ADN:ADN, ADN uman prezintă un grad de înrudire de 98,4% cu cel de cimpanzeu, 97,7% cu cel de gorilă și, respectiv 96,5% cu cel de urangutan. În ultimii ani, mai mulți cercetători au încercat redefinirea conceptului de specie microbiană fără a reuși să obțină consensul sperat: 1) pentru Rosello-Mora și Amann (2001), specia ar reprezenta o grupare monofiletică coerentă genomic de organisme individuale care prezintă un grad înalt de similaritate globală a celor mai multe caracteristici independente și care pot fi diferențiate printr-o proprietate fenotipică discriminatorie; 2) grup de organisme individuale între care frecvența transferului orizontal (lateral) de gene observat este mai mare decât cu alte grupuri (Dykhuizen, 2005); 3) grup de organisme ireductibil care poate fi diagnosticat ca diferit de alte grupuri similare și în care există o relație parentală (ancestrală) și de descendență evidentă (Staley, 2006); 4) microorganismele nu formează grupuri naturale cărora li se poate aplica universal termenul de specie (Nesbø, 2006).

specie biologică – (*biosistem.*) concept promovat de Dobzhansky (1937) și Mayr (1969); definește specia ca o populație naturală sau populații de indivizi care efectiv sau potențial au capacitate de încrucișare, de producere de descendenți fertili și sunt izolați reproductiv de alte astfel de populații. Conceptul, inaplicabil fungilor asexuați, a fost utilizat pentru Basidiomycetes, Ascomycetes și Zygomycetes. Concept pragmatic, utilitar, verificat în practică, oferind unele criterii obiective ca izolarea reproductivă și structura populațională pentru delimitarea speciilor biologice. Nu este lipsit de critici, deși consacră specia ca o realitate obiectivă, reprezentând o comunitate reproductivă, ecologică și genetică.

specie caracteristică – (*ecol. microorg.*) specie de microorganisme prezentă în număr mare și, în general, în exclusivitate într-un anumit habitat, respectiv într-o anumită comunitate. În cazurile în care este întâlnită și în alte habitate este întotdeauna în număr foarte mic și, ecologic, nesemnificativ.

specie dominantă – specie microbiană prezentă cu cel mai mare număr de organisme individuale sau în cazul fungilor filamentoși cu cea mai mare abundență de hife într-o comunitate.

specie filogenetică – (*biosistem.*) concept devenit mai comun după aplicarea metodelor moleculare. Studiile de filogenie moleculară bazate pe secvența ARN 16S au dus la concluzia că tulpinile bacteriene aparținând aceleiași specii au o identitate de secvență (100%) sau de minimum 97%. Cele care diferă cu valori mai mari de 3% aparțin altor specii. Hibridarea genomică ADN:ADN arată, de asemenea, că bacteriile aparținând aceleiași specii prezintă o hibridare totală sau de minimum 70%. Valorile sub 70% sunt fără semnificație. Rezultatele celor două teste sunt corelate: dacă valorile secvenței ARNr 16S sunt mai mici de 97% atunci și valorile testelor de hibridare sunt sub 70%.

specie indicator – (*ecol.*) 1. plante sau animale a căror prezență, calitate sau cantitate este influențată de sensibilitatea lor la un anumit factor toxic din mediu. Lichenii care au dispărut din vecinătatea zonelor industrializate reprezintă un indicator al poluării cu SO₂ datorită capacității de a-l absorbi eficient chiar când este prezent în cantități foarte mici, până când ajunge la concentrații toxice intracelulare. Prezența SO₂ influențează incorporarea ¹⁴C în fotosinteză, elimină activitatea algelor, permite dezvoltarea exagerată a fungilor, perturbă simbioza și, în final, ambele tipuri de microorganisme dispar; 2. specie de microorganisme (*ESCHERICHIA COLI* fecal, *Streptococcus faecalis*, spori de *Clostridium perfringens*) sau bacteriofagi *E. coli* a căror prezență în apa de diferite proveniențe (râu, apă de băut etc.) indică o poluare fecală anterioară. *Bacteroides fragilis* sau *Bifidobacterium* spp. indică în mod specific o poluare fecală umană.

specie morfologică – (*biosistem.*) concept de definire a speciei exclusiv pe baza caracterelor morfologice. Sistematicianul grupează indivizii pe baza similarităților observate și le deosebește unele de altele pe baza discontinuităților acestora. Cele mai multe specii fungice au fost definite pe această bază.

specie ocazională – (*ecol. microorg.*) specie prezentă din când în când într-un anumit habitat sau comunitate ca membru tranzitoriu (nepermanent).

specie periclitată – (*ecol.*) organisme animale sau plante aflate în pericol imediat de dispariție (EXTINCȚIE), ca urmare a faptului că numărul

populațiilor a atins un prag critic sau că habitatele normale au fost reduse la un număr extrem de mic.

specie politipică – (*biosistem.*) specie divizată în subspecii.

species nova (*n.sp., sp.n., sp.nov.*) – termen utilizat pentru a indica o specie nou propusă, în momentul publicării sale inițiale.

specie tip – specie considerată și descrisă drept caracteristică (tip) pentru un gen; corespunzătoare tipului nomenclatural al genului respectiv. Ea nu are în mod obligatoriu aceleași caracteristici ca și celelalte specii care alcătuiesc genul.

specie uricotelică – V. ORGANISM URICOTELIC.

„specie” virală – conceptul de SPECIE BIOLOGICĂ, utilizat în toate clasificările organismelor și microorganismelor nu este aplicabil virusurilor. Ca urmare, clasificarea acestora s-a făcut pe variate criterii convenționale, artificiale, în diferite grupuri, la nivel de GEN și, ulterior, la nivel de gen și FAMILIE ce s-au schimbat în timp, sub diferite influențe. Un rol important a avut elaborarea conceptului de CVASISPECIE (*L. quasi* = aproximativ, aproape; *E. quasispecies*;) de către van Regenmortel (1990) și acceptarea de către Comitetul Internațional de Taxonomie Virală (ICTV) a ideii că „virusurile există ca specie, într-un mod asemănător organismelor” (1991). S-a acceptat ideea că specia este o unitate cu importanță fundamentală pentru clasificare (2000) și s-a stabilit o listă cu criteriile pentru demarcația diferitelor specii. În acest context, s-a realizat abandonarea sistemului de clasificare linnean, aplicabil plantelor, animalelor și microorganismelor (demonstrat ca neadecvat) și s-a realizat trecerea la sistemul ierarhic politetic adansonian (Adanson, 1763). Acest sistem consideră toate proprietățile cunoscute la un moment dat ale unei entități ca utile și având o pondere (semnificație) egală pentru caracterizarea și delimitarea speciei virale. Utilizând minimum 60 de caractere, poate fi realizată o caracterizare a speciei virale (Harrison, 1971). Marile dificultăți legate de calculele necesare unei abordări atât de complexe sunt îndepărtate de apariția tehnologiilor computerizate. A fost menținută definiția „speciei” virale care ar reprezenta „o clasă politetică de virusuri, ce constituie o linie evolutivă de replicare și ocupă o anumită nișă ecologică”, definiție criticată pentru simplitatea și lipsa de precizie care a avut un efect profund asupra clasificării virusurilor (2010). ICTV își propune ca după această perioadă să stabilească pentru întreaga

clasificare seturi de criterii privind nivelul de omogenitate atins și, eventual, pentru diferitele familii de virusuri. Sistemul permite descrierea unor nivele ierarhice inferioare speciei: subspecie, tulpină, serotip, varietate, patotip și „izolat”, dar desemnarea acestora nu este sub autoritatea ICTV. Speciile foarte asemănătoare, care ar putea avea teoretic, origine comună, sunt grupate în genuri. În lipsa unor criterii precise, genul poate fi format „dintr-o serie de populații de specii virale care au o serie de caracteristici în comun și care sunt diferite de alte populații de specii”. Specia care ilustrează cel mai bine particularitățile genului este desemnată „SPECIA” TIP. Genurile pot aparține unei familii sau nu. Taxonomia este o știință tânără, dinamică, în plină evoluție. Este posibil ca sub impulsul unor noi descoperiri privind proprietățile virusurilor sau microorganismelor multe din datele și clasificările actuale să fie schimbate.

specificitate – 1. (*imunol.*) proprietate esențială a sistemului imunitar, reprezentată de capacitatea de a recunoaște, în general riguros și cu mare sensibilitate, diferite antigene sau mici părți (epitopi – grupări determinante de specificitate) din structura antigenelor macromoleculare, de a reacționa în prezența lor și de a declanșa răspunsul imun dobândit. Specificitatea este determinată de prezența receptorilor de antigen pe suprafața limfocitelor și de capacitatea acestora și a anticorpilor de a se lega numai de moleculele antigenice corespunzătoare. Specificitatea interacțiunilor dintre antigene și anticorpi stă la baza numeroaselor tehnici și tehnologii cu aplicații multiple în diagnostic, în biologie și medicină; 2. (*ecol. microorg.*) specificitatea limitează interacțiunile între anumite bacterii fixatoare de azot simbiotice și plantele-gazdă: plasmidele Sym (simbioză) de la *Rhizobium* spp. au în structura lor pe lângă genele *nod*, care controlează formarea nodozităților, și gene de specificitate care au permis apariția de variante (biovar) ale bacteriilor *Rhizobium leguminosarum* adaptate la anumite plante: biovar *trifolii*, biovar *viciae* sau chiar la specii noi: *Sinorhizobium meliloti*, *Bradyrhizobium japonicum* etc. Transferul plasmidei Sym la o plantă normal rezistentă îi conferă și specificitatea sensibilității la un anumit biovar.

specificitate de gazdă – termenul descrie gradul în care un anumit agent patogen este limitat la o serie de specii-gazdă. Variaza de la o dependență strict-specifică pentru o singură gazdă (de exemplu, virusul rujeolei este

patogen numai pentru om) până la o lipsă de specificitate, corespunzând unui spectru larg de organisme sensibile.

specificitate de substrat – proprietate esențială a unor enzime de a face deosebirea între două molecule-substrat foarte asemănătoare, datorită situsului lor activ (spre deosebire de catalizatorii anorganici). Nu toate enzimele sunt foarte specifice: unele, cum sunt cele implicate în sinteza și degradarea polimerilor, au specificitate de grup.

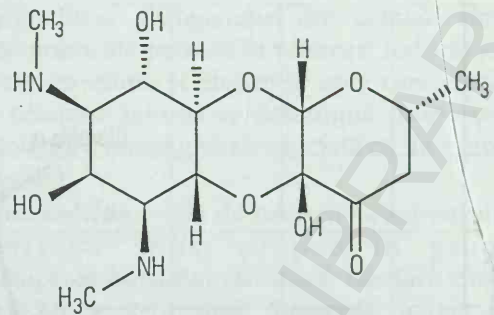
specii codominante – termenul definește situația în care două sau mai multe specii de microorganisme predomină numeric în comunitatea studiată. Studiile experimentale și cele în condiții naturale demonstrează că grupele de populații interdependente sunt mai bine adaptate pentru creștere decât o specie unică.

specii de oxigen reactiv (E. *Reactive Oxygen Species*: ROS) – radicali sau ioni reactivi, care conțin oxigen ca, de exemplu, oxigen singlet ($^1\text{O}_2$), radicalul hidroxil ($\cdot\text{OH}$) sau radicalul superoxid ($\text{O}_2^{\cdot-}$). Transferul electronilor la O_2 are drept consecință producerea de radical superoxid, extrem de reactiv, care poate fi „detoxificat” de superoxid-dismutază cu producere de H_2O_2 , ce poate fi degradată la compuși inactivi de catalază sau de peroxidază. H_2O_2 nedegradată poate reacționa cu Fe^{2+} sau Cu^+ , pentru a forma radicalul hidroxil ($\cdot\text{OH}$). Speciile de oxigen reactiv sunt produse activ de fagocite (macrofage și mai ales de polimorfonucleare neutrofile) în cursul „cascadei respiratorii” și au efect nociv, letal asupra bacteriilor fagocitate. Ele reacționează, de asemenea, cu ADN (fiind mutagene), precum și cu proteinele, lipidele și pigmenții celulari, lezând direct constituenții celulari; V. FORME TOXICE ALE OXIGENULUI.

specimen – 1. o parte caracteristică sau o probă dintr-un material natural (sol, apă etc.) sau produs patologic destinată unui studiu științific; 2. un microorganism considerat ca fiind caracteristic sau tipic pentru obiectivul urmărit.

specimen tip – V. TULPINĂ TIP.

spectinomycină (sin. aminociditol) – antibiotic produs de *Streptomyces spectrabilis*, activ asupra mai multor bacterii Gram-negative și mai selectiv asupra celor Gram-pozitive. Inhibă sinteza proteinelor acționând asupra subunității ribosomale 30S. În special bacteriostatic. Gena care îl codifică este folosită ca marker în construcția unor vectori de clonare în ingineria genetică.



Spectinomycină

spectrină – proteină dimeră (polipeptid $\alpha = 2429$ de aminoacizi, 280 kDa; polipeptid $\beta = 2137$ de aminoacizi, 246 kDa). Polipeptidele α și β sunt dispuse antiparalele pentru a forma dimeri, tetrameri sau polimeri mai mari, constituenți majori ai membranei plasmatică (proteine periferice) a eritrocitelor. Se leagă de actină, ankirină și alți componenți ai citoscheletului membranal, formând o rețea de proteine sub membrana plasmatică ce limitează mobilitatea laterală a proteinelor integrate. Menține forma biconcavă a eritrocitelor și asimetria lipidelor din membrana plasmatică. Prezintă, de asemenea, în rețeaua terminală a microvililor unde conectează microfilamentele între ele, dar și cu proteinele din membrana plasmatică și cu rețeaua de filamente intermediare terminale care dau rigiditate microvililor.

spectru de absorbție – în sens restrâns, termenul se referă la gama de lungimi de undă ale diferitelor radiații electromagnetice (lumină vizibilă și radiații UV) absorbite de o anumită substanță (pigment fotosintetic). Absorbția este determinată de existența atomilor sau moleculelor care pot fi excitate, trecând de la starea lor de bază la o stare excitată, datorită absorbției energiei purtată de un foton cu o anumită lungime de undă (fig. S25). Pigmenții implicați în fotosinteză absorb radiații luminoase cu diferite lungimi de undă specifice, în funcție de natura lor chimică. Datorită faptului că spectrele de absorbție ale diferitelor clorofile și pigmenți (β -caroten, ficoeritrină, ficocianină etc.) se suprapun parțial, în fotosinteză este folosită eficient întreaga gamă de radiații solare care ajung pe Pământ.

spectru de acțiune – termenul se referă la eficiența relativă a radiațiilor cu diferite lungimi de undă în producerea unei reacții chimice sau biologice, respectiv relația dintre frecvența (ν) a unei forme de radiații și eficiența sa în determinarea unui efect specific, chimic sau biologic. Fenomenul este evident în cursul fotosintezei produse printr-o combinație de

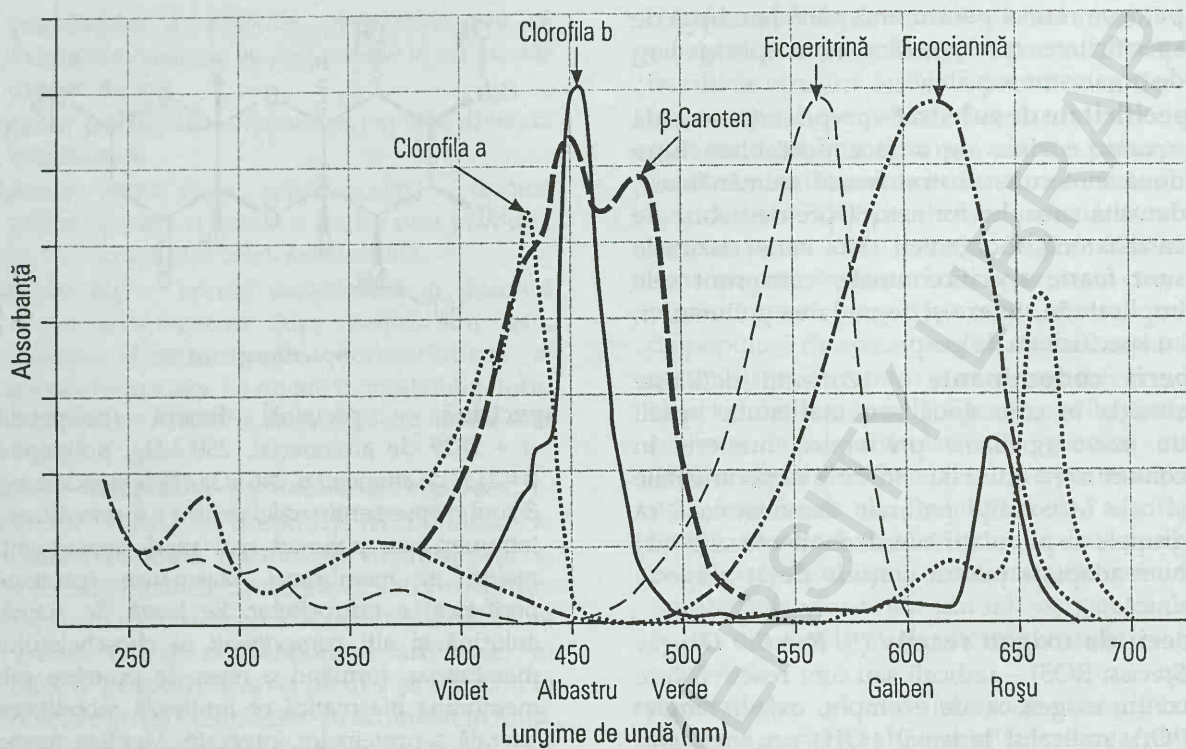


Fig. S25. Schema spectrului electromagnetic cu scoaterea în evidență a spectrului vizibil.

radiații cu lungimi de undă diferite al căror efect depășește suma activităților obținute cu fiecare lungime de undă în parte, numit „efectul de creștere Emerson” care în fotosinteza oxigenică este rezultatul activității a două fotosisteme distincte, acționând sinergic: fotosistemul I (PSI) și fotosistemul II (PSII).

spectru de gazde (*E. host range*) – totalitatea organismelor sensibile care pot fi infectate de un anumit virus sau microorganism patogen.

spectru electromagnetic – termenul definește ansamblul limitelor de frecvență ale radiațiilor electromagnetice (fig. S26) de la frecvențele cele

mai mici la cele mai mari: 1) **radiații radio** cele mai lungi (10^0 - 10^5 m); 2) **microunde** (10^{-3} - 10^0 m sau 10^6 - 10^9 nm); 3) **infraroșu** (10^{-6} - 10^{-3} m sau 10^3 - 10^6 nm); 4) **lumină vizibilă** ($3,8$ - $7,5 \times 10^{-7}$ m sau 380-750 nm); 5) **ultraviolete** (10^{-9} - 10^{-7} m sau 10^0 - 10^2 nm); 6) **radiații X** sau Röntgen (10^{-12} - 10^{-9} m sau 10^{-3} - 10^0 nm); 7) **radiații gama** (γ ; 10^{-12} - 10^{-14} m sau 10^{-5} - 10^{-3} nm); 8) **radiații cosmice** ($<10^{-14}$ m sau $<10^{-5}$ nm).

spermagoniu – v. SPERMATOGONIU.

spermatie (*E. spermaticum*) – (*micol.*) gamet funcțional masculin (ca și MICROCONIDIILE și CONIDIILE), reprezentat de o celulă

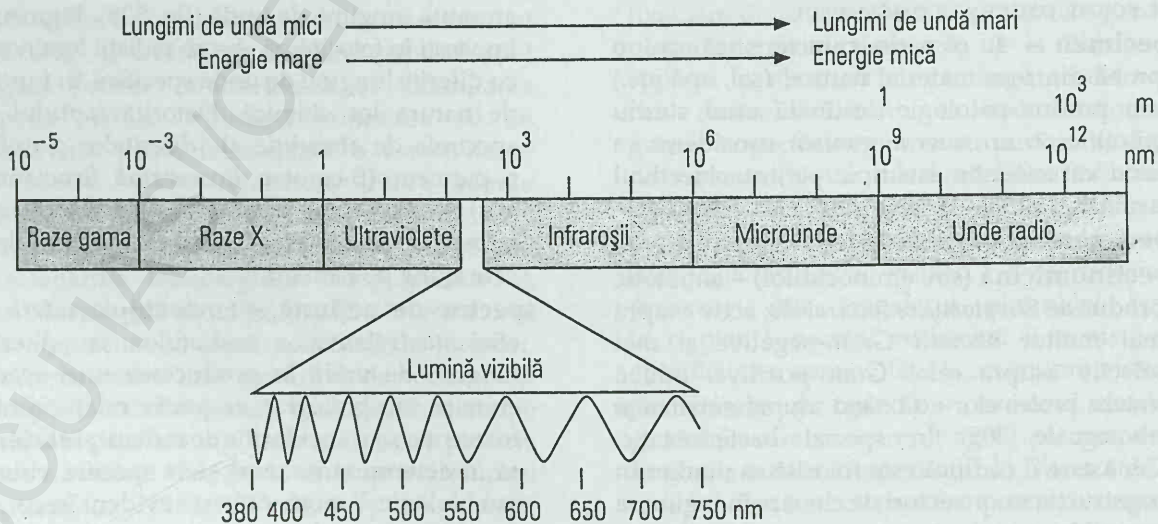


Fig. S26. Spectrul de absorbție al diferiților pigmenți fotosintetizanți în domeniul vizibil.

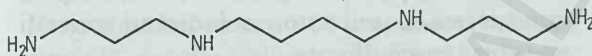
sexuală mică, sferică sau alungită, imobilă, uninucleată, incapabilă de germinare prin tub germinativ, ce se formează pe miceliu sau în structuri specializate (SPERMATOGONII). În cursul SPERMATIZĂRII se atașează de structura receptoare femelă, în care își golește conținutul în timpul plasmogamiei. Prezintă și la algele roșii.

spermataizare (Gr. *sperma* = sămânță) – (micol.) gameții funcționali masculi pot fi MICROCONIDII, CONIDII sau SPERMATII. Ei sunt detașați și dispersați de insecte, vânt sau ploi, pentru ca ulterior să se atașeze de un organ receptor femel (care poate fi o hifă somatică sau un TRIHOGIN) în interiorul căruia își golește nucleul. Nucleul mascul sau nucleii migrează prin porii septali în ASCOGON.

spermatofor (Gr. *spermatation* = sămânță mică) – (micol.) hifă nemodificată sau specializată (diferențiată) care poartă SPERMATII.

spermatogoniu (sin. spermagoni; Gr. *sperma* = sămânță; *gennao* = a da naștere) – (micol.) structură în care se formează celulele reproducătoare ♂ (SPERMATII). Conține mici corpusculi bacilari sau ovoizi, asemănători sporilor, care devin spermatorii funcționale.

spermină – amină polibazică, *N,N'*bis(3-amino propil)-1,4-butandiamină, prezentă în ribosomi și în structura unor virusuri. Implicată în



„împachetarea” acizilor nucleici. Sinteza este reglată de ornitin-decarboxilază care joacă un rol cheie în reglarea replicării ADN. Denumirea derivă de la prezența ei în sperma umană.

SPF (E. *Specific Pathogen Free*) – denumirea se referă la animale de laborator crescute în condiții riguros controlate, în așa fel încât nu sunt contaminate sau infectate cu agenți patogeni cunoscuți. Sunt născute în general prin cezariană, menținute în medii perfect sigure și hrănite în condiții care exclud riscul de contaminare (Dubos, 1962).

Sphaerobolus – fungi celulozolitici și coprofili (prezenți în dejecții de bovine și cabaline) aparținând ordinului Nidulariales. Formează BASIDIOCARPI sferici (diametrul 2,5 mm) asemănători unui cuib de pasăre miniatural (*bird's nest fungi*) care conțin o masă glebală fină: „ghiulea de tun” (*cannon ball*), denumită astfel deoarece la maturitate este expulzată violent, uneori până la o distanță de 500 cm, printr-un mecanism complex legat de stresul asociat cu

degradarea glicogenului din celulele unuia din straturile peridiei la zaharuri reducătoare, autoliza altuia și absorbția apei care creează o tensiune internă ce determină propulsarea violentă a masei glebale asociată cu un zgomot audibil.

Sphaerotilus – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*; propus în grupul Betaproteobacteria) cu celule bacilare drepte ($1,2-2,5 \times 2-10 \mu\text{m}$), prezente uzual sub forma unor filamente (trihome) care pot atinge câțiva mm, ce conțin un șir de celule individuale cu extremități rotunjite acoperite de o teacă uniformă, incoloră. De regulă, filamentele sunt atașate printr-un „crampon” de plante submerse, pietre, pereții conductelor sau bazinelor sau de alte substraturi solide. Celule izolate sau perechi eliberate din teaca de înveliș sunt mobile datorită prezenței unui smoc de flageli polari sau subpolari, uneori împlețiți, dând impresia unui flagel unic. Tecile sunt subțiri și incolor și în consecință, nu sunt vizibile când conțin celule bacteriene. După eliberarea acestora apar ca niște tuburi transparente. În unele cazuri, pot fi acoperite la exterior de un strat mucos care conține $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Nu sunt încrustate cu oxizi de fier sau de mangan. Aerobe obligate. Chemoorganotrof cu metabolism respirator, niciodată fermentativ. Utilizează alcoolii, acizi organici, glucide ca sursă de carbon și energie și peptone, acid aspartic și acid glutamic și accesoriu săruri de amoniu, nitrați ca sursă de azot. Multiplicarea prin diviziune binară după care celulele „roitoare” care părăsesc teaca, pe la extremitatea liberă a trihomului, „înoată” o perioadă de timp, apoi se fixează de un suport solid și formează prin diviziune un nou trihom. Prezente în apele dulci, în special în cele stagnante, în stațiile de epurare, în nămolul activat al apelor uzate (SEWAGE FUNGUS), în apele reziduale de la industria celulozei, component major al ceea ce se numește eronat „fungii apelor uzate”. Participă în procesele negative legate de „umflarea” nămolului activat cu efecte negative asupra procesului de epurare a apelor uzate. Specia tip și probabil singura: *Sphaerotilus natans*.

Sphenomonadina – subordin de protozoare (ordinul Euglenida, clasa Phytomastigophorea) cu celule rigide, adâncituri marcate, unul sau doi flageli, dintre care unul este dirijat totdeauna anterior, rigid și imobil. Include genul *Sphenomonas*.

Sphingopyxis alaskensis – ultramicrobacterie marină considerată cea mai mică celulă

procariotă existentă în natură: diametru mai mic de $0,3 \mu\text{m}$, volum mai mic de $1 \mu\text{m}^3$. Limita teoretică pentru viață este o celulă sferică având diametrul de $0,17 \mu\text{m}$. Dintre bacteriile patogene cea mai mică este *Mycoplasma genitalium* ($0,2 \times 0,3 \mu\text{m}$). *ESCHERICHIA COLI* are un volum de $2 \mu\text{m}^3$.

spicule (E. spikes) – structuri alcătuite din glicoproteine codificate de virus, prezente pe suprafața externă a învelișului viral. Denumite în mod eronat „ace” sau „ținte” deoarece cel mai adesea nu au extremități ascuțite, fiind prismatice sau în „buton”. Cele mai studiate sunt cele de la *Orthomyxovirus*, cunoscute ca HEMAGLUTININE și NEURAMINIDAZE. Pot fi îndepărtate complet de pe suprafața virionului cu ajutorul enzimelor proteolitice. Au rol esențial în recunoașterea receptorilor de pe suprafața celulelor-gazdă și în pătrunderea virusului în celulele sensibile.

spicule bacteriene – v. SPINI.

spini (sin. spicule bacteriene) – apendice pericelulare, neprostate, rigide, tubulare, prezente la anumite bacterii Gram-negative (*PSEUDOMONAS* ș.a.) în număr variabil (1-15/celulă). Observate la microscopul fonic după colorare cu tehnici de evidențiere a flagelilor. Alcătuiți dintr-un filament helical care formează o structură tubulară cu lungime de $1-3 \mu\text{m}$, grosime 60 nm , secțiunea internă 12 nm . Prin încălzire se disociază la subunități de proteină, corespunzând moleculelor de SPININĂ. Sunt legați de membrana externă a peretelui celular, de la care pot fi detașați cu proteaze sau prin agitare. Semnificație biologică necunoscută.

spinină – molecule proteice (37 kDa) cu o compoziție în aminoacizi similară FLAGELINEI sau PILINEI, alcătuite din subunități morfologice (oligomere) lungi de $10-11 \text{ nm}$ și late de $5,5 \text{ nm}$. Aranjate sub formă de filamente helicale, formează „spinii” unor celule procariote, din care pot fi disociate prin încălzire.

Spirillum – grup heterogen de bacterii Gram-negative (Proteobacteria), mobile prin smocuri de $10-15$ flageli bipolari, având un număr diferit de ture helicale, de la mai puțin de o tură completă (*vibrio*) până la mai multe ture. Aparent asemănătoare spirochetelor, nu prezintă teacă externă și nici endoflageli. Primul spiril observat chiar de Leeuwenhock în 1670 a fost cel descris în prezent sub denumirea de *Spirillum volutans* (diametru $1,7 \mu\text{m}$) prezent în apele stagnante, microaerofil, care conține granulații de volutină (polifosfat). Grupul spirililor include: 1) bacterii patogene pentru om și animale –

HELICOBACTER PYLORI (gastrită acută și cronică, ulcer duodenal uman), *CAMPYLOBACTER* (enterită hemoragică); 2) bacterii prădătoare – *Bdellovibrio*; 3) bacterii fixatoare de azot – *Azospirillum lipoferum*, simbiotic la unele plante de cultură (porumb) și ierburi tropicale, și *Herbaspirillum*; 4) bacterii magnetotactice – *Magnetospirillum magnetotacticum* (conține $5-40$ particule, magnetosomi, formate din magnetită – Fe_3O_4 , și greigită – Fe_2S_4); 5) bacterii acvatice de apă dulce (*Aquaspirillum serpens*, *A. delicatum*, *A. peregrinus*, *A. itersonii* ș.a.) sau din oceane (*Oceanospirillum linum* etc.). Ele aparțin grupurilor filogenetice Alpha-, Beta-, Gamma-, Delta- și Epsilonproteobacteria și au particularități structurale și biologice corespunzătoare grupurilor respective; %GC: 38.

Spirillum minus (sin. *Spirochaeta morsus muris*) – bacterie formată din celule rigide ($0,5-3,5 \mu\text{m}$), cu două-trei spire regulate și extremități drepte sau ascuțite. Mobilitate mare datorită unuia sau mai multor flageli la fiecare pol. Gram-negativă. Nu a fost cultivată pe medii artificiale. Considerată de unii autori ca spirochetă. Patogenă pentru om, șobolan, maimuță, șoarece și cobai. Produce boala Sodoku (FEBRA MUȘCĂTURII DE ȘOBOLAN). Poate fi evidențiată în sânge, prin microscopie în contrast de fază, câmp întunecat sau după colorație Giemsa. Descrisă sub mai multe denumiri (*Spirochaeta morsus muris* ș.a.), considerate de unii autori ca indicând varietăți sau chiar specii diferite.

Spirochaeta – gen de bacterii din ordinul Spirochaetales, helicale ($0,1-3 \times 5-250 \mu\text{m}$), Gram-negative, alcătuite dintr-un cilindru protoplasmic rigid care include citoplasma, nucleoidul și complexul membranelor celulare, acoperit de o membrană externă multistratificată (teaca externă). Înoată în mediile lichide sau se „târâsc” pe suprafața celor solide datorită unor flageli ($2->100$, în funcție de specie), situați în spațiul periplasmic („fibrile axiale”, „endoflageli”, sau „filamente axiale”), prin mișcări flexuoase și de rotație în jurul axului lung. Anaerobe sau facultativ anaerobe. În medii aerobe, speciile facultativ anaerobe produc pigmenți carotenoizi (galben, portocaliu, roșu). Chemoorganotrofe; %GC: 50-65. Trăiesc libere în medii acvatice (ape dulci și marine, nămol, sedimente) și în medii bogate în H_2S . Niciodată patogene. Specia tip: *Spirochaeta plicatilis*. Alte specii: *S. aurantia*, *S. halophila*, *S. zuelzeriae*.

Spirochaeta morsus muris – v. SPIRILLUM MINUS.

spirochetă – bacterie în formă de spirală, cu mai multe ture de spiră flexibile care se pot strânge sau relaxa (*BORRELIA*, *TREPONEMA*, *Leptospira*).

Spiroplasma – gen de bacterii (familia Spiroplasmataceae, clasa Mollicutes; ordinul Mycoplasmatales) cu celule pleomorfe și mărimi diferite ($0,1-0,2 \times 3-5 \mu\text{m}$), helicale în faza logaritmică și eventual staționară sau ca filamente nehelicale ramificate, coci și cocoizi în țesuturile infectate. Formele helicale sunt mobile (mișcări flexuoase, uneori aparent rotatorii sau spastice) datorate prezenței unui sistem de fibrile intracelulare. Lipsite de perete celular și de flageli. Diviziune binară. Chemoorganotrofe; necesită prezența sterolilor în mediu pentru creștere. Facultativ anaerobe. Produc frecvent colonii difuze din cauza mobilității. Prezente la căpușe și insecte (în hemolimfă și intestin), pe suprafața florilor și altor regiuni ale plantelor. Paraziți intra- și extracelulari la nevertebrate și plante. Patogene pentru portocali și alte citrice (*grape-fruit*), pentru unele plante de cultură (porumb) și experimental pentru insecte, embrionul de găină și chiar pentru rozătoare; %GC: 25-31. Produc spiroplasmoza albinelor. Specia tip: *Spiroplasma citri*. Alte specii: *S. apis*, *S. floricola*, *S. kunkelii*.

Spirosoma – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*) cu celule bacilare drepte sau încurbate ($0,5-1 \times 1,5-6 \mu\text{m}$) sau filamente lungi sinuoase de peste $50 \mu\text{m}$, uneori helicale. Imobile, aerobe obligate. Chemoorganotrofe, cu metabolism de tip respirator, cu O_2 ca unic acceptor final de electroni; %GC: 51-53. Prezente în sol și ape. Specia tip (unica): *Spirosoma linguale*.

Spirulina – gen de cianobacterii (subgrupa 3; ordinul Oscillatoriales) filamentoase (diametru $1-5 \mu\text{m}$) în forma unei spirale strânse (compactă) sau aproape compactă, orientată spre dreapta sau spre stânga. Pereții transversali care separă celulele componente sunt subțiri și invizibili sau aproape invizibili la microscopul fonic. Constricția între celulele adiacente puțin marcată. Mobile prin alunecare, cu o mișcare de burghiu, cu deplasare amplă transversală și limitată înainte (nu se rotește ci se deplasează de-a lungul suprafeței externe a helicei). Extremitățile libere, care nu sunt în contact cu substratul, oscilează puternic în timp ce trihomul se deplasează. Prezentă în ape dulci, salmastre, marine și în lacuri alcaline, în special în climat subtropical, în izvoare calde (50°C), dar și în habitate terestre, expuse la uscăciune periodică. Principalele specii: *Spirulina*

platensis, *S. maxima* (*S. geitlerii*), *S. laxissima*, *S. labyrinthiformis* (termofilă). Unele tulpini sunt capabile de fotosinteză anoxigenică, dependentă de sulfuri. Se dezvoltă abundent în unele lacuri alcaline (Ciad, Kenya, Mexic), unde sunt folosite ca hrană de populație, după uscare sub forma unor turte. Cultivată semiindustrial ca supliment alimentar și pentru utilizări chimico-farmaceutice. Datorită conținutului bogat în proteine (68-77 g% masă uscată) și cu valoare nutritivă ridicată (vitamine, factori de creștere), superioară proteinelor vegetale, este considerată o sursă neconvențională de proteine de interes deosebit, în special, în țările slab dezvoltate. Randamentul producției, estimat în proteine, în raport de culturile tradiționale, este foarte mare: *Spirulina* 39-45 tone/ha/an, comparativ cu grâul (0,64), porumbul (1,04), orezul (0,57) sau soia (1,4).

spitzenkörper (G. *spitzen* = vârf ascuțit; *körper* = corp) – (micol.) structură dinamică pleomorfă, densă, refringentă, situată aproape de apexul hifelor unor fungi care cresc activ, având o structură fin-granulară. Microscopia electronică evidențiază prezența unor macrovezicule (diametru $>100 \text{ nm}$) ce conțin enzime și polimeri utilizați pentru formarea matricei amorfe a peretelui hifelor. Fuzionează cu membrana celulară la nivelul apexului hifal care crește activ. Microveziculele (diametru $<100 \text{ nm}$), cu rol mai puțin definit, sunt implicate în transportul chitin-sintazei prin citoplasmă la nivelul apexului, unde catalizează formarea microfibrilelor de chitină parietale.

splicază – complex enzimatic implicat în acțiunea de excizie a intronilor (*splicing*) și înădare a exonilor adiacenți, pentru a forma moleculele de ARNm matur; v. ARNm MATURAZA.

spliceosome – structură ribonucleoproteică complexă, particulată, mare (40-60 S), nucleară, multi-subunitară descrisă la levuri și la eucariotele superioare, asamblată în cursul procesului de maturare a ARN PRE-MESAGER (transcript primar). Se leagă de intronul care trebuie îndepărtat și catalizează excizia lui și reunirea exonilor adiacenți pentru a forma ARN matur (fig. S27). Conține cinci tipuri de ARN mic nuclear (*snRNA*): U1, U2, U4, U5 și U6, și 50-100 ribonucleoproteine mici nucleare (*snRNP*). Moleculele de ARN U1 și ARN U2 sunt răspunzătoare de recunoașterea a peste 50 de situsuri de clivare și ramificare. În *spliceosome*-ul asamblat, ARN U2 și ARN U6 ajută la plierea ARN pre-mesager, pliere prin

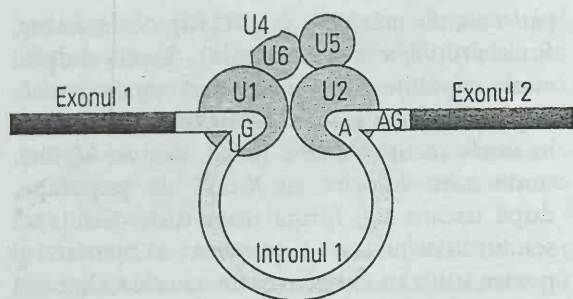


Fig. S27. Reprezentare schematică a unui *spliceosome*, evidențiind etapa în care secvența dintre cei doi exoni – intronul – va forma structura în lasou (*lariat structure*) și va fi eliminată.

care sunt „expuse” situsurile de clivare sau de ramificare; de asemenea, aceleași molecule de ARN mic nuclear formează centrul catalitic al *spliceosome*-ului care permite atașarea ionilor Mg^{2+} , foarte importanți pentru cataliză. Un rol esențial în asamblarea *spliceosome*-ului îl au ARN helicazele, implicate în medierea și remodelarea interacțiunilor ARN-ARN și ARN-proteine; acțiunea helicazelor consumă energie furnizată prin hidroliza ATP.

splicing – v. „ÎNNĂDIRE” și „ÎNNĂDIRE” ALTERNATIVĂ. Derivă din limba olandeză: *splitsen* = reunirea extremităților unei corzi.

spor – formă de diferențiere celulară, prezentă la unele microorganisme, cu rol de supraviețuire în condiții adverse sau de diseminare. Produsă pe cale asexuată sau sexuată. Poate fi uni-, bi- sau multicelular. La bacterii, cel mai frecvent apar ca endospori, dar și cu alte forme ca: artrospori, oidiospori, aleuriospori etc. (la actinomicete), sub formă de chiști, gonidii, heterochiști și akineți, ca forme de rezistență, de reproducere și de repaus alternative, uneori și de diseminare. La fungi prezintă o mare diversitate (ascospor, balistospor, basidiospor, chlamidospor, conidie, sporangiospori, zigospori etc.). Sporii sunt prezenți și la unele protozoare (MICROSPORA, MYXOZOA ș.a.). Rezistența la condițiile nefavorabile de mediu este variabilă. În condiții favorabile starea de latență este întreruptă și sporii germinează.

sporangie (pl. sporangi; Gr. *sporos* + *angeion* = vas; E. *sporangium*; pl. *sporangia*;) – 1. (bacteriol.) celula vegetativă, în general bacilară, sau zona din celulă în care se dezvoltă un ENDOSPOR; 2. la Actinoplanes și Planomonospora, veziculă care conține unul sau mai mulți zoospori mobili; la Streptosporangium și Microellobospora conține spori imobili (aplanospori). La Myxobacterales structură sacciformă care include mixosporii; 3. (micol.) structură sacciformă, globulară sau cilindrică, al cărei conținut formează

spori imobili (sporangiospori). Poate fi unic, terminal sau ramificat. Poate fi permanent sau numai temporar legat de sporangiofor. Sporii sunt eliberați prin liza peretelui, prin pori sau brutal (*Pilobolus*) prin proiectarea întregului conținut la 1-2 m, în direcția celei mai mari intensități a luminii, respectiv în zona în care prezența curenților de aer asigură dispersarea lor eficientă.

sporangiofor – structură hifală simplă sau ramificată, nediferențiată sau modificată pe care se pot dezvolta unul sau mai mulți SPORANGI. La unii fungi (*Pilobolus*) prezintă fototropism pozitiv care favorizează dispersarea sporangiosporilor.

sporangiole (Gr. *sporos* + *angeion* = vas; L. *olum* = sufix diminutiv) – (micol.) sporangi mici, cu un număr mic de spori (1-30) având o mare variabilitate morfologică, prezente la unele specii de Zygomycetes. În unele cazuri, au formă cilindrică și conțin spori uniseriați (MEROSPORANGI).

sporangiospori – spori fungici formați asexuat prin septarea sincronă și diviziunea unui segment de hifă ramificată, prezentă într-un sporangie. În cursul eliberării din acesta devin mobili (zoospori) datorită unui smoc de flageli și înoată în mediul acvatic până când se stabilizează, pierd flagelii și formează un tub germinativ care crește și se ramifică pentru a forma un miceliu.

spor „de iarnă” (E. *winter spor*) – (micol.) spor de latență cu perete gros, format în special prin procese de sexualitate. Rezistent în stare de repaus, germinează numai după o perioadă îndelungată de latență (teliosporii „de iarnă”).

spor „de vară” (E. *summer spor*) – (micol.) tip de spor (conidie) care apare în perioada de creștere a fungilor. În general, foarte numeroși; germinează la scurt timp după formare.

Sporidiobolus – (micol.) gen de levuri (ordinul Sporidiales, filum Basidiomycota) cu celule care înmuguresc, fază de levură, pseudomiceliu și miceliu adevărat. Produc balistoconidii și teliospori terminali sau intercalari. Include specii homotalice și heterotalice. Teliosporii germinează pentru a forma basidiospori haploizi (la speciile heterotalice) sau diploizi (la speciile homotalice). Conțin pigmenți carotenoizi roz sau roșii. Nu sunt fermentative. Unele asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q10. Cele două specii heterotalice descrise: *S. salmonicolor* și *S. pararoseus* sunt teleomorfele a două specii de *Sporobolomyces*: *S. salmonicolor* și *S. shibatanus*.

spori hifali – 1. artrospori sau conidiospori în lanțuri prezenți la Actinomycetes, formați prin septarea hifelor terminale (sporofori) ale miceliului aerian, urmată de detașarea de hifele sporogene și fragmentarea acestuia de forțe externe. Modelul de organizare a hifelor sporogene aparținând miceliului aerian reprezintă un criteriu constant și distinctiv utilizat în sistematica genului *STREPTOMYCES*; 2. (micol.) tip de spori fungici formați prin fragmentarea miceliului aerian.

spori prin fragmentare (sin. oidiospori) – (bacteriol.) tip de spori de origine hifală descriși la *Nocardia*, formați prin fragmentarea întregului miceliu în elemente cocoide sau bacilare, rezistente la căldură și/sau uscăciune. Sunt în fond artrospori exogeni, formați prin dezarticularea elementelor hifale la nivelul pereților transversali preformați.

Sporobolomyces – (micol.) gen de levuri (familia Sporobolomycetaceae) cu celule ovoide sferice sau alungite, care produc pseudomicelii și micelii adevărate. Se multiplică prin înmugurire. Formează balistospori reniformi sau în formă de seceră pe hife sau chiar pe celulele levuriforme, dezvoltăți bilateral simetric, la extremitatea unor sterigme ramificate sau neramificate. Au metabolism exclusiv respirator. Unele specii asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q10. Specii: *S. holsaticus*, *S. punicea* (*Candida punicea*), *S. salmonicolor*, *S. albo-rubescens* etc.; prezente în materii de origine vegetală. Coloniile sunt colorate în roz sau roșu datorită prezenței pigmentilor carotenoizi.

sporocarp – (micol.) corp fructifer, tipic, hipogeu (dar nu exclusiv hipogeu), care conține fie zigospori, fie sporangi, fie chlamidospori incluși într-o împănare de hife. Prezenți la Zygomycetes și Glomales; au mărimi diferite și structuri solide, lobate, stratificate sau goale. Sporocarpii de la *Endogone* (gen de fungi din familia Endogonaceae, clasa Zygomycota) sunt asociați cu rădăcinile plantelor.

Sporocytophaga – gen de bacterii (Cytophagales), Gram-negative, cu formă de bacili flexibili, pigmentați și cu extremitățile rotunjite ($0,3-0,5 \times 5-8 \mu\text{m}$). În mediile de cultură vechi sunt prezente sub formă de sferoplaști și forme distorsionate. Produce MICROCHIȘTI sferici (forme de latență; diametru $1,2-1,6 \mu\text{m}$), acoperiți cu o capsulă groasă, rezistentă la desicație. Mobile prin alunecare. Chemoorganotrofe cu metabolism respirator (oxigenul acceptor final de electroni). Aerobe stricte. Prezente în sol și în ape. Degradează CELULOZA. Utilizează CELOBIOZA și GLUCOZA.

Nu produc CELULAZE solubile extracelulare ci enzime care aderă de peretele celular. Specia tip: *Sporocytophaga myxococcoides*. Alte specii: *S. congregata*, *S. ellipsospora*.

sporochie (Gr. *docheion* = container) – (micol.) structură stromală specializată pseudoparenchimatooasă centrală formată din hife întrețesute, asemănătoare cu o pernă pe suprafața căreia se formează un strat de conidiofori. Prezente la *Fusarium*, *Nectria*, *Sclerotinia* etc.

sporofit (sin. sporotal sau agamont) – 1. stadiu diploid prezent la unii FUNGI care au în ciclul lor de viață o ALTERNANȚĂ DE GENERAȚII (*Allomyces* spp.); 2. prezent și la unele alge (*Laminaria*) și protozoare (Foraminiferida). La plantele superioare (ANGIOSPERME și GIMNOSPERME) sporofitul reprezintă generația dominantă.

sporofor (Gr. *spora* = sămânță, spor; *phoreus* = purtător) – orice structură care poartă spori.

sporogonie (Gr. *sporos* = sămânță; *gonos* = a naște) – stadiu final al ciclului sexual la Sporozoa în care are loc diviziunea unui zigot într-un număr de sporozoiți. La *TOXOPLASMA* spp. are loc în mediul exterior, în afara gazdei, spre deosebire de *Sarcocystis* la care are loc în peretele intestinului subțire al gazdei.

sporont – (protozool.) stadiu în ciclul de viață al unor protozoare (sporozoa) de la care, în final, se vor forma sporozoiții. În cursul sporogoniei, diviziunea unui zigot (sporont) are drept consecință producerea unui număr de celule haploide (sporozoiți).

Sporopachydermia – (micol.) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule ovoide sau alungite care înmuguresc multilateral. Nu produc pseudomicelii și nici micelii adevărate. Formează asce din care sunt eliberați 1-4 ascospori rotunzi sau ovalari cu perete gros și suprafața netedă, inclavați într-o substanță refringentă în ască, dar și după eliberare. Nu fermentează și nu asimilează NO_3^- . Specia tip: *S. lactativora* (*Cryptococcus lactativorus*). Alte specii: *S. cereana* (*Cryptococcus cereanus*). Prezent în apa de mare și în țesuturile de cactus putrezite.

sporotal – v. SPOROFIT.

Sporozoea – (protozool.) clasă de protozoare (filum APICOMPLEXA) în care complexul apical este în general bine dezvoltat și în care conoidul, când este prezent, formează un trunchi de con complet; parazite la vertebrate și nevertebrate, homoxene sau heteroxene ce trăiesc în celulele, țesuturile și cavitățile gazdelor lor animale la care trofozoii tineri au un singur nucleu, sunt lipsiți de vacuole și

orificii externe deoarece absorb hrana pe toată suprafața corpului. Mobilitate prin flexiunea celulelor sau prin alunecare determinată de ondularea marginilor longitudinale. Flagelii sunt prezenți numai la microgameții anumitor specii. Pseudopodele uzual absente, iar dacă sunt prezente sunt utile doar pentru nutriție. Prezintă alternanța generațiilor, ocazionată de schimbarea mediului, respectiv de abandonarea unei gazde și trecerea la gazde aparținând altor categorii sistematice. Include trei subclase: Gregarinasina, Coccidiasina și Piroplasmasina. Membrii grupului de protozoare descris clasic sub denumirea de Sporozoa este alcătuit în sistematica actuală din patru filumuri: Apicomplexa, Microspora, Myxozoa și Ascetospora.

sporozoit – (*protozool.*) celulă haploidă formată prin diviziunea mitotică a sporontului la unele protozoare (Sporozoa), în faza finală a sporogoniei. La *Plasmodium* spp. sporozoiții sunt produși în intestinul țăntarilor, în oochiști (până la 1000 de sporozoiți/oochist) localizați în stratul extern al peretelui intestinal, de unde sunt eliberați în cavitatea generală pentru a ajunge în glandele salivare. Reprezintă stadiul infectant pe care femelele de *Anopheles* îl injectează la organisme noi. Sunt structuri fine, fusiforme, uninucleate ($12 \times 1 \mu\text{m}$), cu structură complexă, mobile și cu posibilitatea de a pătrunde în viitoarele celule-gazdă. După inoculare, dispar din sânge pentru a se localiza în hepatocite. Infecțiozitatea este variabilă: 10 sporozoiți la *P. vivax* și *P. falciparum* și circa 1000 la *P. berghei*.

spp. – abreviere pentru forma plurală de la sp. (specie).

spumant (E. *foaming agent*) – SURFACTANT care în cantități mici favorizează formarea spumei sau stabilizarea ei.

Spumavirus (E. *foamy virus*) – gen de virusuri din familia *RETROVIRIDAE*; subfamilia *Spumaretrovirinae*, izolat de la diferite animale (bovine, feline, maimuțe, hamster și om) la care produce infecții inaparente, persistente. Virionii (100-140 nm diametru) au un „nucleoid” central, caracteristic, cu un genom ARN m.c. (11 kb) și un înveliș extern cu prelungiri de suprafață proeminente. Prezent în culturile primare de țesuturi, menținute în subculturi prelungite. Poate fi obținut în culturi pe o gamă largă de celule de origine animală, în care produce efect citopatogen prin formarea de sinciții și vacuolarea extensivă a celulelor infectate (aspect de spumă). Neoncogen. Include virusurile sincițiale ale bovinelor,

cabalinelor și felinei și trei virusuri *foamy* simiene. „Specia” tip a genului este *Simian foamy virus*.

spumă – (*biotehnol.*) formarea unei mari cantități de bule de gaz cu diametru $>1 \mu\text{m}$, ca o masă plutitoare stabilă la suprafața lichidelor supuse fermentațiilor, cu efecte negative asupra proceselor respective. Formarea sa în exces este combătută cu ajutorul agenților antispumanti sau a unor procedee mecanice.

Sputnikvirus – v. VIRUSUL SPUTNIK.

src – genă oncogenă virală (*v-src*), descrisă inițial la VIRUSUL SARCOMULUI ROUS (VSR), care codifică o proteină transformantă (pp60^{v-src}; 60 kDa). Ulterior, a fost descrisă o variantă echivalentă, prezentă în celulele normale, *c-src* (protooncogenă). Ambele gene codifică proteine Src (*v-Src* și *c-Src*) similare, dar neidentice cu funcții de tirozin-kinaze specifice, cu rol major în reglarea ritmului de diviziune a celulelor. Gena *c-src* este exprimată la un nivel foarte redus în celulele normale.

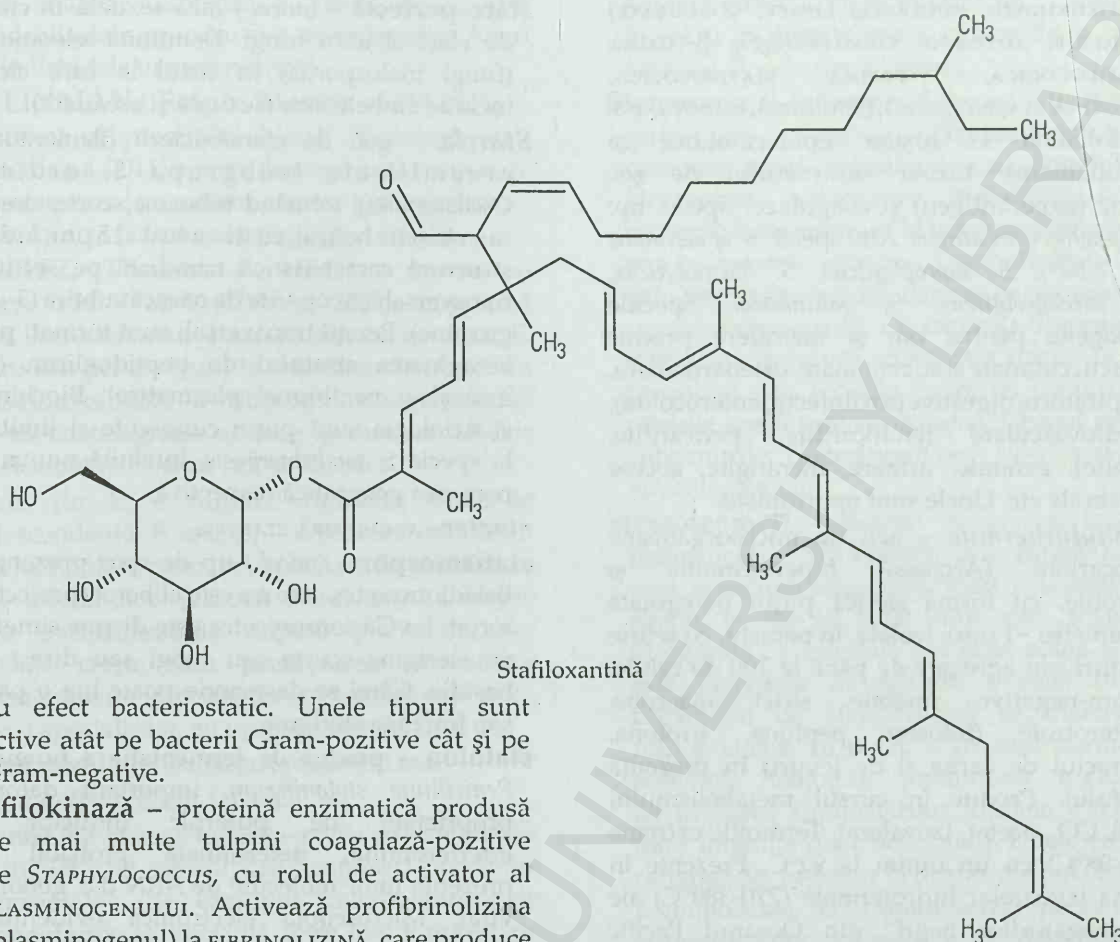
SRS-A (E. *Slow Reacting Substance of Anaphylaxis*) – substanțele cu reacție lentă care mediază anafilaxia sunt un amestec de leucotriene (LTC₄, LTD₄ și LTE₄), sintetizate de mastocite și pericite, de mononuclearele interstițiale activate din țesutul pulmonar; prezente și în granulațiile lizosomale ale neutrofilelor. Sunt vasoactive, chemotactice, chemokinetice și bronhoconstrictoare. Funcționează ca mediatori moleculari ai șocului anafilactic, în astmul bronșic, fiind eliberate din celule ca răspuns la reacția dintre alergen și anticorpii citofili.

ssp. – abrev. pentru subspecie.

stadiu perfect – (*micol.*) stadiu sexuat la Fungi (teleomorf). Descriș și ca formă teleomorfă, când ciclul de viață conține și un stadiu asexuat.

stafilocoagulază – exoenzimă (COAGULAZĂ) antigenic diferită între tulpini, care produce coagularea plasmei sangvine de la unele specii, după interacțiune cu factorul de reacție al coagularii (considerat a fi identic cu protrombina) cu care formează complexul stafilotrombină, activ asupra fibrinogenului pe care îl convertește la fibrină insolubilă. Cheagul rezultat este deosebit de rezistent la acțiunea fibrinolizinei. Nu se cunoaște rolul în patogenitate. Prezența coagulazei este utilizată în teste de diferențiere a stafilococilor virulenți. Tulpinile coagulază-negative sunt patogene prin acțiunea altor factori de patogenitate.

stafilococine (E. *staphylococcins*) – bacteriocine produse de *Staphylococcus* spp. În general,



au efect bacteriostatic. Unele tipuri sunt active atât pe bacterii Gram-pozitive cât și pe Gram-negative.

stafilokinază – proteină enzimatică produsă de mai multe tulpini coagulază-pozitive de *STAPHYLOCOCCUS*, cu rolul de activator al PLASMINOGENULUI. Activează profibrinolizina (plasminogenul) la FIBRINOLIZINĂ, care produce FIBRINOLIZĂ.

stafiloxantină – principalul pigment carotenoid elaborat de *Staphylococcus aureus*.

standing crop (*E. standing biomass*) – (*ecol.*) termen englez cu semnificația de „recoltă sau biomasă pe picior”, care se referă la cantitatea totală de substanță organică rămasă sub formă de biomasă a părților vii (raportată la un anumit spațiu și la un anumit timp). Reprezintă energia stocată. Variaza în timpul anului (spre exemplu, toamna și iarna față de vară). Poate fi exprimată cantitativ sub formă de greutate a substanței organice uscate sau convertită în echivalenții săi, în termeni de energie. Reprezintă o parte a producției primare nete. Biomasa bogată într-un habitat poate fi determinată de o productivitate primară globală ridicată, de o activitate respiratorie scăzută sau de un aport net de compuși organici. În perioadele de consum diminuat „biomasa pe picior” se poate acumula.

Stanieria (după numele microbiologului Roger Y. Stanier inițiatorul taxonomiei polifazice a culturilor pure de cianobacterii) – cianobacterii unicelulare (subsecțiunea II – *form genus* III) cu celule sferice (20-30 μm diametru), care se

reproduc exclusiv prin diviziune multiplă, formând 16->1000 beocite (3-4,4 μm diametru), mobile sau imobile (în funcție de dimensiunile celulei-mamă, înainte de diviziune), lipsite de strat parietal extern fibros. Izolate din ape dulci și marine; %GC: 41-44.

STANLEY, Wendell Meredith (1904-1971) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1946), împreună cu James B. SUMNER și John H. NORTHROP, pentru lucrările privitoare la purificarea enzimelor și a proteinelor virale, în mod particular a celor de la virusul mozaicului tutunului.

Staphylococcus – gen de coci Gram-pozitivi (familia Micrococcaceae), sferici (diametru 0,5-1,5 μm), izolați, în perechi sau cel mai frecvent în grămezi neregulate („ciorchine de strugure”), unii capsulați, imobili, nesporulați. Perete celular bogat în ACIZI TEICHOICI; %GC: 30-39. Produc pigmenți galbeni sau oranj (STAFILOXANTINĂ). Chemoorganotrofi cu metabolism respirator și fermentativ. Divizați în coagulază-pozitivi și coagulază-negativi. Sensibili la LIZOSTAFINĂ (nu și la LIZOZIM). Cresc bine la 30-37°C în medii cu NaCl 10%. Produc enzime cu rol în virulență (HIALURONIDAZE,

STAFILOKINAZE, NUCLEAZE, LIPAZE, COAGULAZE) și toxine: α -TOXINA STAFILOCOCICĂ, β -TOXINA STAFILOCOCICĂ, γ -TOXINA STAFILOCOCICĂ, δ -TOXINA STAFILOCOCICĂ (citolitice), ENDOTOXINE (exfoliatina – toxina epidermolitică și exfoliatoare), toxina sindromului de șoc toxic (superantigen) și coagulaze. Specia tip: *Staphylococcus aureus*. Alte specii: *S. epidermidis* (*S. albus*), *S. saprophyticus*, *S. haemolyticus*, *S. saccharolyticus*, *S. gallinarum*. Speciile patogene pentru om și mamifere produc infecții cutanate și subcutanate, osteoarticulare, respiratorii, digestive (toxiinfecții, enterocolite), cardiovasculare (endocardite, pericardite, flebite), genitale, urinare, meningite, abcese cerebrale etc. Unele sunt oportuniste.

Staphylothermus – gen de microorganisme procariote (Archaea) hipertermofile și barofile, cu forma sferică puțin neregulată (diametru ~1 μ m), izolate, în perechi, cu scurte lanțuri sau agregate de până la 100 de celule. Gram-negative, imobile, strict anaerobe. Heterotrofe (folosesc peptona, triptona, extractul de carne și de levuri) în prezența sulfului. Produc în cursul metabolismului H_2S , CO_2 , acetat, izovalerat. Termofile extreme (65-98°C) cu un optim la 92°C. Prezente în zona izvoarelor hidrotermale (270-380°C) ale „fumegătorilor negri” din Oceanul Pacific (>2500 m). Izolarea s-a făcut din apa încălzită a mării și nu din cea supraîncălzită a izvorului. Probabil, principalul consumator al proteinelor provenite din organisme moarte. Specia tip: *Staphylothermus marinus*.

stare – taxon infrasubspecific constituit din una sau mai multe tulpini din aceeași subspecie care prezintă variații ale tipului de colonii, ce pot fi definite antigenic (serovar).

stare de echilibru (E. *steady-state*) – (biotehnol.) stare realizată normal în tehnologiile de cultivare a microorganismelor în sisteme continue (CHEMOSTAT), în care un factor esențial este cel al asigurării unui volum constant („stare de echilibru”) prin adăugarea continuă a unei cantități de mediu de cultură nou, egală cu cea de recoltare a mediului folosit excedentar și a celulelor multiplicat. Într-un astfel de sistem în echilibru, numărul celulelor și starea lor de nutriție rămân constante.

stare excitată – stare particulară a unei molecule, atom, electron sau nucleu, când posedă mai multă energie decât în starea sa de bază. Excedentul de energie moleculară se manifestă ca fluorescență sau căldură, iar cel de energie nucleară ca eliberare de radiații gama.

stare perfectă – (micol.) fază sexuală în ciclul de viață al unor fungi. Denumită teleomorfă (fungi meiosporici) în cazul în care ciclul include ambele faze (sexuală și asexuală).

Starria – gen de cianobacterii filamentoase neramificate (subgrupa 3; ordinul Oscillatoriales), formând trihoame scurte, drepte sau răsucite helical, cu diametru ~15 μ m, având structură caracteristică triradiată pe secțiuni transversale. Acoperite de o teacă subțire (3 μ m grosime). Pereții transversali sunt formați prin invaginarea stratului de peptidoglican (nu însă și a membranei plasmactice). Biochimia și fiziologia sunt puțin cunoscute și limitate la specia *S. zimbabweensis*, întâlnită numai în regiunea geografică respectivă.

starter – v. CULTURĂ STARTER.

statismospor – (micol.) tip de spor prezent la Basidiomycetes care nu este eliberat (proiectat) forțat. La Gasteromycetes este dispus simetric pe sterigme scurte sau lungi sau direct pe basidie. Când se desprinde poate lua o parte sau întreaga sterigmă.

statolon – produs de fermentație a fungului *Penicillium stoloniferum*, important datorită proprietății de puternic inductor al interferonului, determinată probabil de prezența unor molecule de ARN d.c. genomic viral. Microscopia electronică evidențiază prezența unor particule (diametru 30 nm) cu morfologie tipic virală.

steady state – v. ECHILIBRU DINAMIC; STARE DE ECHILIBRU.

sistem steady state (E. *steady state system*) – (biotehnol.) în procesele de fermentație continuă, corespunde situației în care numărul de celule îndepărtate din sistem este echilibrat prin sinteza de celule noi. Sistemul pare neschimbat deoarece materialele care intră și cele care îl părăsesc au aceeași rată; v. stare de echilibru.

stefanochist (E. *stephanocyst*) – element steril globulos, derivat din miceliu sau din regiunea subhimenală a unor specii de *Hypoderma*, acoperit de un strat de mucus fibros care aderă de cuticula nematodelor favorizând capturarea acestora de fungii nematofagi, infectarea cu ajutorul unei structuri speciale care le perforază învelișul de suprafață, urmată de proliferarea miceliului în organismul nematodelor moarte și producerea unei noi serii de stefanochiști.

STEIN, William Howard (1911-1980) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1972) împreună cu Stanford MOORE (pentru explicarea conexiunii dintre structura chimică și activitatea catalitică a centrului activ al moleculei de ribonuclează) și Christian B. ANFINSEN (pentru dispozitivele

de analiză automată a aminoacizilor din hidrolizatele proteice și a aminoacizilor liberi din lichidele organismului).

STEINMAN, Ralph Marvin (1943-2011) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2011) pentru descoperirea CELULELOR DENDRITICE și a rolului acestora în IMUNITATEA DOBÂNDITĂ (*adaptive immunity*).

STEITZ, Thomas A. (1941) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2009), împreună cu Venkatraman RAMAKRISHNAN și Ada E. YONATH pentru studiile referitoare la structura tridimensională a ribosomilor, determinată prin cristalografie cu raze X, care au deschis calea obținerii unor noi antibiotice.

stem (în E. – tulpină; figurativ, linie de descendență; F. *souche*) – denumire dată unor celule dotate cu mare capacitate de proliferare și diferențiere (CELULE STEM) prin analogie cu particularitățile tulpinii plantelor, care poate crește prin proliferarea structurilor componente și poate forma ramuri mai mici, mai specializate, cu muguri, frunze, flori etc.

stem and loop – v. BUCLĂ PEDUNCULATĂ.

stem cell – v. CELULĂ STEM.

steno+ (Gr. *stenos* = îngust) – prefix cu semnificația „îngust”, în sensul „se manifestă în limite apropiate” (de exemplu, microorganismele stenoterme se dezvoltă între limite apropiate de temperaturi minime și maxime).

stenobare – (ecol. *microorg.*) organisme care suportă numai diferențe mici de presiune (opus euribare).

stenopsihrofil (sin. psihrofil adevărat) – microorganism crioofil având un spectru limitat de temperaturi de creștere. Nu poate tolera temperaturi mai ridicate (opus euripsihrofil).

stenoterme – microorganismele care se dezvoltă la temperaturi puțin diferite între temperatura minimă (35°C) și cea maximă (40°C) de dezvoltare.

stentorină – fotoreceptor prezent la protozoarul ciliat *Stentor coeruleus* ce conține cromoforul hipericină cuplat cu o proteină. Dispusă în șiruri, granule sau vezicule, stentorina determină fototaxia organismului.

Stephanoascus – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule vegetative tipice care se reproduc prin înmugurire; formează pseudomicelii și micelii adevărate abundent ramificate cu hife septate, plasmodesme și blastospori. După conjugarea a două hife formează asce care conțin ascospori neeliberați, inițial în formă de melon ce devin ulterior hemisferici, cu perete gros pe latura convexă.

Nu fermentează; nu asimilează NO_3^- . Prezente în sol și în diferite probe clinice de la om și animale. Specia tip: *S. ciferrii*.

Stercoraria (L. *stercus* = dejecție) – (*protozool.*) grup de flagelate (Trypanosomatidae) care infectează mamiferele; au flagel liber, kinetoplast voluminos non-terminal. Se multiplică discontinuu în intestinul terminal și rect la insectele vectoare. Transmiterea se face prin dejecțiile acestora, depuse pe tegumentele organismelor-gazdă. Cu excepția *Trypanosoma cruzi* care produce maladia Chagas la om, transmisă prin fecalele vectorilor (*Reduviidae*), celelalte specii sunt nepatogene. Grupul include subgenurile: *Megatrypanum*, *Herpetosoma* și *Schizotrypanum*.

stereoizomeri – izomeri cu aceeași formulă moleculară și structurală, care diferă numai prin aranjarea tridimensională a atomilor în spațiu, în așa fel încât unul este „imaginea în oglindă” a celuilalt, așa cum mâna stângă este imaginea în oglindă a celei drepte. Caracterul de stereoizomer se marchează, prin analogie, cu D sau L. În mod normal, în sistemele biologice predomină D-glucioza, iar în cazul aminoacizilor formele L (cele D, fiind întâlnite doar ocazional). Unele enzime, racemazele, prezente la procariote pot converti D-aminoacizii la L-aminoacizi, prezenți în structura unor polimeri, a peptidoglicanului și a unor antibiotice peptidice. În mod similar, racemaze specifice pot converti formele neobișnuite L, ale unor zaharuri, la forme D.

V. ENANTIOMERI.

Stereomyxida – ordin de protozoare (clasa Acaropomyxea, superclasa Rhizopoda) ce include amoebe marine cu pseudopode prezentând diferite grade de ramificare, care produc numai o deplasare foarte lentă sau care servesc ca organe de plutire. Include genurile: *Corallomyxa*, *Stereomyxa* ș.a.

stereotaxie (sin. tigmotaxie) – (ecol. *microorg.*) deplasarea unui microorganism mobil dirijată de contactul continuu cu o suprafață solidă.

Sterigmatosporium – (*micol.*) gen de levuri (filum Basidiomycota) cu celule sferice sau ovoide care înmuguresc. Pot forma pseudomicelii și micelii adevărate. Celulele vegetative produc una sau mai multe prelungiri fine (sterigme), la capătul cărora se formează o celulă-fiică prin înmugurire. Pe miceliu se formează două tipuri de chlamidospori rotunzi sau ovalari, alungiți, cilindrici. Aceștia din urmă germinează formând spori haploizi terminali prin înmugurire. Nu fermentează; nu asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q10. Specia

tip: *S. halophilus*. Ar reprezenta stări sexuate de Sterigmatomyces.

sterigmatoxină (E. *sterigmatocystin*) – (micol.) micotoxină produsă de *Aspergillus nidulans* și *A. versicolor* hepatotxică și carcinogenă, alcătuită dintr-o componentă bifuran fuzionată în pozițiile 4 și 5 cu o xantonă.

sterigmă (Gr. *sterigma* = suport) – (micol.) structură specializată proeminentă, mai mult sau mai puțin marcată, sau ramificație hifală pe care se găsește un sporangiu, o conidie sau un basidiospor. La Sterigmatomyces (Hyphomycetes), celulele vegetative produc una sau mai multe prelungiri (sterigme); la extremitatea fiecăreia dintre prelungiri se formează o celulă prin înmugurire.

steril – 1. termenul definește un obiect sau un organ care este lipsit complet de prezența unor agenți infecțioși indiferent de natura lor: virusuri, agenți subvirali sau microorganisme (bacterii, fungi, protozoare etc. fie sub formă de celule vegetative, fie sub formă de spori). În cazul obiectelor, această stare este determinată de o sterilizare eficientă, iar în cazul organelor de intervenția sistemului imunitar sau a unor chimioterapii eficiente; 2. incapabil de reproducere, lipsă de fertilitate.

sterilizare la rece – termenul se referă la mijloacele de sterilizare practicate în cazul materialelor termosensibile (catetere, tuburi de polietilenă, echipamente pentru anestezie și inhalare, termometre, instrumente cu lentile etc.), care se sterilizează în incinte asemănătoare autoclavelor cu substanțe chimice (oxid de etilenă, formaldehidă, peroxid de hidrogen).

sterigmatomicoză – (micol.) boală a plantelor (bumbac, citrice subtropicale) produsă de *Ashbya gossypii* și *Nematospora gossypii*, transmisă de insecte heteroptere (*Leptoglossus* spp.) care dispersează spori și fragmente de miceliu prin leziuni mecanice.

stigmă (E. *eyespot*) – structură ca o pată granulară de culoare roșie sau portocalie (datorită pigmentilor carotenoizi) situată în partea anterioară a celulei la unele alge liber-înotătoare (*Euglena* spp.), cu rol în detectarea luminii prin activarea celulelor fotoreceptoare cu anumite lungimi de undă specifice. Rol în fototaxie.

Stigonema – gen de cianobacterii (subgrupa 5; ordinul Stigonematales), care include multe specii cu complexitate multicelulară. Trihomul primar poate prezenta numeroase ramificații care pot ajunge la o grosime de 1 mm. Celulele rezultate din diviziune sunt separate prin pereți transversali care conțin pori canaliculari (determinați probabil de închiderea incompletă

a septurilor despărțitoare). Ramificațiile inițial uniseriate pot deveni la fel de complexe ca și trihomul principal. Prezente în apele dulci și habitatele terestre (roci umede, sol), lacuri oligotrofe acide și în unele izvoare.

Stigonematales – ordin de cianobacterii (subgrupa 5), potențial filamentose, cu un grad important de complexitate morfologică și diferențiere. Celulele din trihom au dimensiuni de 5-30 μm. La unele specii, ele comunică prin pori în pereții transversali, probabil datorită închiderii incomplete a septurilor. Diviziunea celulară longitudinală și/sau oblică, pe lângă diviziunea transversală, având drept consecință formarea de ramificații adevărate care apar periodic la toate genurile; la unele specii se observă și ramificații false. Alte specii prezintă trihoame multiseriata (două sau mai multe șiruri de celule). Heterochiști intercalari sau terminali, uneori laterali, lați. Reproducerea se poate face prin ruperea aleatorie a trihomului, cu formare de hormogonii (la unele specii). Unele genuri produc pseudoakineți; %GC: 41,9-46. Includ genurile: *Chlorogloeopsis*, *Fischerella*, *Stigonema*, *Geitleria*, *Cyanobotrys*, *Loriella*, *Halosiphon*, *Nostochopsis*, *Mastigocladus*, *Mastigocoleus*, *Westiella*.

stimulon – termenul descrie ansamblul genelor sau clusterelor de gene exprimate ca răspuns la un semnal fizico-chimic distinct din mediu, sub influența mai multor factori de transcriere, indiferent de factorii reglatori specifici care îl mediază. Spre deosebire de reglon, la care un anumit semnal din mediu acționează pe mai mulți promotori pentru a determina exprimarea coordonată, adesea sub influența aceluiași factor reglator, în stimulon semnalele din mediu declanșează un răspuns mediat de elemente reglatoare diferite, cel mai adesea neconectate fizic. Bacteriile primesc numeroase semnale diferite, fiind supuse în nișele lor ecologice naturale la mai multe forme de stres și la variații de disponibilități de nutrienți. Prelucrarea acestor semnale și integrarea lor controlează transcrierea coordonată și nivelul de exprimare a mai multor promotori care pot asigura o performanță ecologică optimă. Spre deosebire de termenul modulon, care se referă la un grup de gene reglate de aceeași proteină de reglare deși pot aparține unor reglone diferite și au cel puțin încă un alt tip de control, stimulonul reprezintă un grup de gene care răspund toate la același semnal din mediu, chiar dacă pot codifica proteine cu funcții neînrudite.

stip (L. *stipes* = stâlp, tulpină) – (micol.) partea inferioară, „piciorul” corpului de fructificare, care poartă basidiocarpul (corpul de fructificare) al unei ciuperci cu „pălărie” (*pileus*). La Agaricales este format din hife orientate caracteristic în axul său lung. La *Penicillium* termenul de stip se referă la hifa mică purtătoare de conidiofori.

stivuire (E. *stacking*; F. *empilement*) – termenul descrie modul de „împachetare” a bazelor azotate în centrul moleculelor de ADN dublu-catenare. Se consideră că împreună cu legăturile fosfodiester (pe verticală), forțele de „stivuire” (interacțiuni hidrofobe) și legăturile de hidrogen (pe orizontală) asigură stabilitatea ADN d.c.

stocastic – proces cu o componentă aleatorie, probabilistică, opus proceselor deterministe care nu au elemente întâmplătoare.

stoichiometrie (Gr. *stoichion* = element, bază) – 1. domeniu al chimiei care se ocupă cu raporturile de greutate și volum în care se combină elementele; 2. raportul cantitativ dintre reactanții și produșii unei reacții chimice, exprimat prin proporțiile în care apar în ecuațiile chimice care descriu reacția. În cazul unei interacțiuni enzimă-substrat sau receptor-ligand el trebuie să fie un număr întreg mic.

stomatogeneză – (protozool.) termenul descrie modul de formare a structurilor și infrastructurilor orale la protozoarele ciliate, în cursul procesului de diviziune binară, cu referire la natura kinetosomilor noii regiuni orale: 1) **stomatogeneză apokinetală**, ce utilizează kinetosomi apăruți *de novo*, care nu provin din aparatul oral parental sau din ciliatura somatică; 2) **stomatogeneză bucokinetală**, în care cel puțin unii kinetosomi provin sau sunt derivați din diviziunea celor parentali, situați în regiunea bucală; 3) **stomatogeneză parakinetală** realizată prin utilizarea kinetosomilor somatici, posterior regiunii orale; 4) **stomatogeneză telokinetală** întâlnită la ciliatele primitive, la care kinetosomii orali derivă din cei care apar în extremitatea somatică anterioară.

STR (E. *Short Terminal Repeats*) – v. SECVENȚE SCURTE TERMINALE REPETATE.

Stramenopila (L. *stramen* = pai, flagel; *pilum* = păr) – (micol.) regn heterogen creat pe baza structurii flagelilor care prezintă niște proiecții fine, asemănătoare unor peri. La cele mai multe specii sunt prezenți numai pe celulele reproducătoare. Cuprinde filumurile ce includ organisme lipsite de plastide, precum și Oomycota, Hyphochytriomycota

și Labyrinthulomycota, unele organisme heterotrofe din categoria algelor heterokonte ca Bacillariophyta (diatomee), CHRYSOPHYTA (alge aurii) și PHAEOPHYTA (alge brune); v. CHROMISTA; HETEROKONTA.

strat mucos – masă mucoidă, amorfă, neorganizată, fără semnificație anatomică, situată în jurul celulelor bacteriene.

strategia „sărurilor interne” (E. *salt-in strategy*) – mecanism de adaptare a organismelor arheane extrem halofile la stres salin, prin care concentrația intracelulară a sărurilor este echivalentă celei extracelulare, realizând echilibrul osmotic necesar pentru viață. Prezent la Halobacteriaceae (Archaea) și la Haloanaerobiaceae (eubacterii halofile anaerobe), în prezența unor concentrații mari de săruri (NaCl) în mediul extern. Asociată cu acumularea K⁺ și Cl⁻ în concentrații molare și a unor concentrații mici de Na⁺. Clorura de potasiu și ionii de K⁺ sunt necesari pentru stabilitatea structurală a ribosomilor și pentru stabilitatea structurală și conformațională a enzimelor. Strategia implică prezența unor concentrații mari de K⁺ în celulă și de Na⁺ la exterior. Flexibilitatea conferită acestor microorganisme față de diminuarea concentrației sărurilor din mediul extern este mică. Scăderea acestora sub o anumită concentrație critică este urmată de pierderea integrității și viabilității celulelor.

strategia soluțiilor compatibili – mecanism de adaptare a microorganismelor halotolerante și moderat halofile: bacterii, alge (*DUNALIELLA*), fungi halofili și metanogeni, arheane halofile care asigură echilibrarea presiunii osmotice cu cea a mediului extern. *Halobacterium salinarium*, halofil extern arhean este prezent în medii foarte bogate în soluți cu concentrații mari de NaCl. Pentru a contracara tendința celulei de a se deshidrata și a menține un echilibru osmotic în raport cu mediul, microorganismele, în general, acumulează intracelular soluți compatibili preluați din mediu sau sintetizați în citoplasmă. *H. salinarium* (tabelul S3) pompează din mediu cantități mari de K⁺, depășind chiar concentrația Na⁺ în exterior, realizând o condiție ionică specială de menținere a unui bilanț pozitiv al apei. *H. salinarium* are nevoie de Na⁺ pentru stabilizarea glicoproteinelor peretelui și menținerea integrității celulare, fără care celulele se lizează; K⁺ reprezintă cationul predominant intracelular necesar pentru stabilitatea ribosomilor. Microorganismele arheane halofile extreme au nevoie pentru stabilitate de concentrații mari de Na⁺, în cazul componentelor celulare expuși mediului

extern, și de concentrații mari de K⁺, în cazul celor interni; v. SOLUT COMPATIBIL.

Tabelul S3
Concentrația ionilor în celulele de *Halobacterium salinarium* (după Madigan și Martinko, 2006)

Ionul	Concentrația (M)	
	în mediu	în celule
Na ⁺	3,30	0,80
K ⁺	0,05	5,30
Mg ²⁺	0,13	0,12
Cl ⁻	3,30	3,30

stratopauză – (*ecol.*) zona concentrației maxime de ozon, care protejează Pământul de o iradiere excesivă cu radiații UV. Reducerea grosimii ei sub acțiunea unor practici umane sau a microorganismelor (producerea de N₂O prin denitrificare, în cazul administrării de fertilizatori în exces) ar avea efecte negative asupra climei. Situată la înălțimea de 50 km.

stratosferă – (*ecol.*) strat superior al atmosferei gros de 30-40 km, separată de troposferă printr-o zonă de tranziție, tropopauza. Continuă cu ionosfera. Are o temperatură relativ constantă la toate altitudinile.

stratul F – (*ecol. microorg.*) strat superior de humus al unui profil de sol în care se petrec stadiile inițiale ale descompunerii resturilor vegetale: strat de fermentație.

stratul S (S de la Suprafață; Sleytr 1975, 2000) – strat de suprafață monomolecular rezultat din asamblarea cu grad înalt de regularitate structurală a unor proteine sau glicoproteine de același tip, reprezentând cea mai comună structură de suprafață celulară întâlnită la procariote (Bacteria și Archaea), prezent virtual în toate grupurile filogenetice (fig. S28). Totuși, se pare că unele specii ale genurilor *Thermoplasma*, *Halococcus*, *Methanobrevibacter*, *Natronococcus*, *Methanosphaera*, *Ignicoccus* și specia *Thermosphaera aggregans* nu posedă strat S. Reprezintă cel mai simplu tip de membrană biologică apărută în cursul evoluției ca o adaptare specifică la condițiile ecologice și la mecanismele de selecție. Alcătuit dintr-o rețea bidimensională paracristalină (grosime 5-25 nm) cu simetrie hexagonală, tetragonală sau trigonală în funcție de numărul și structura subunităților de proteină sau glicoproteină componente. Are o suprafață externă rugoasă și alta internă ondulată, în care distanța dintre centrul a două molecule adiacente variază între ~10 nm la *Methanococcus voltae* și 35 nm la *Staphylothermus marinus*. Este prezent în toate fazele de creștere și în cursul diviziunii celulare.

În același timp, reprezintă o rețea poroasă care ocupă o parte importantă (30-70%) din suprafața celulară. Se estimează că o bacterie bacilară ar fi acoperită de 5×10^5 monomeri (proteine sau glicoproteine de un singur tip având 40-200 kDa), care ar fi sintetizați și secretați cu o frecvență de ~500/s, după care interacționează între ei și cu alte structuri de înveliș ale procariotelor; în unele cazuri, stratul S este format din două tipuri de proteine, de exemplu la *Sulfolobales* proteinele SlaA (proteină cu masă moleculară mare dispusă la exterior) și SlaB (proteină cu masă moleculară mică în contact cu membrana plasmatică). Prima proteină a unui strat S arhean a fost descoperită în 1956 la *Halobacterium salinarum*, cu ajutorul microscopiei electronice. Unitățile stratului S conțin un număr mare de aminoacizi hidrofobi și un număr mic de molecule de cisteină și metionină. Cele glicozilate conțin catene glucidice legate de componenta proteică prin legături N- și O-glicozidice sub forma unor secvențe repetate lineare sau ramificate de unități monozaharidice (2-6 monomeri), pe bază de hexoze, dezoxihexoze, zaharuri aminate sau acizi uronici. Unele secvențe repetate conțin sulf sau fosfor. Microscopia electronică de înaltă rezoluție a demonstrat că subunitățile identice, componente ale stratului S, delimitează între ele pori având aceeași formă și dimensiune (diametrul de 2-8 nm). Ei nu permit trecerea substanțelor cu mase moleculare mai mari de 20-40 kDa. Sleytr (1992) a descris trei modele de structură: 1) la Archaea Gram-negative, stratul S reprezintă singurul component parietal dispus pe membrana citoplasmică. El este prezent la microorganismele arheane termofile, halofile, acidofile și la unele metanogene (*Methanotrix*, *Methanospirillum* etc.); 2) la bacteriile Gram-negative este legat de lipopolizaharidele din membrana externă; 3) la bacteriile Gram-pozitive, la care învelișul celular dominant gros și rigid este reprezentat de peptidoglican ca și la Archaea Gram-pozitive cu polimeri parietali ca PSEUDOMUREINA sau metanocondroitina, stratul S este legat de aceștia. Subunitățile monomere sau oligomere ale stratului S, obținute prin dezintegrarea acestuia cu ajutorul variațiilor de pH, al detergenților sau agenților chaotropi, aflate în suspensie au capacitatea de a se autoasambla la interfața aer/apă, pe suporturi solide (silicon, aur), pe membrane lipidice bistratificate sau pe liposomi. Ele cristalizează *in vitro* pe o mare varietate de suprafețe celulare. Considerat ca având o frecvență foarte mare sau cvasiuniversală la Archaea, a fost studiat

la mai multe genuri de bacterii ca: *AEROMONAS*, *Bacillus*, *BACTEROIDES*, *BORDETELLA*, *Cardiobacter*, *CAMPYLOBACTER*, *CLOSTRIDIUM*, *RICKETTSIA*, *TREPONEMA*, *Wolinella* (din rumen) ș.a. **Funcții.** Structură cu rol de interfață între celulele procariote și mediu, stratul S îndeplinește numeroase funcții importante ca: 1) determină forma și diviziunea celulară la multe microorganisme arheane la care reprezintă singurul component parietal determinant de formă; 2) rol de înveliș protector și de „capcană” moleculară sau ionică; asigură rezistența la unii bacteriofagi și la bacterii prădătoare (*Bdellovibrio bacteriovorus*); 3) influențează pozitiv sau negativ fagocitoza; 4) reprezintă

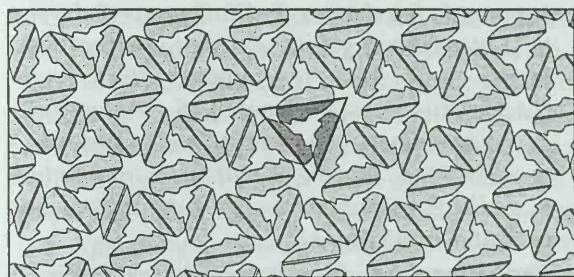
un situs de adeziune pentru enzime, are rol în procesele de recunoaștere celulară și aderență de substraturi; „sită” selectivă pentru moleculele cu greutate moleculară mică; oprește moleculele mari și diferite structuri (virusuri); 5) rol ca factor de virulență, în invazie și supraviețuire; 6) legare specifică de moleculele celulei-gazdă; 7) conferă protecție față de acțiunea sistemului complement; 8) asigură rezistență la proteinaze. **Potențial de aplicații.** Datorită uniformității structurale, structurilor poroase monomembranare cu pori identici ca mărime și formă, capacității de autoasamblare etc., stratul S are numeroase aplicații practice potențiale ca: 1) membrane de ultrafiltrare cu proprietăți fizico-chimice diferite; 2) site moleculare; 3) obținerea de microparticule ca matrice pentru imobilizarea moleculelor funcționale; 4) producerea de structuri-suport pentru membrane lipidice funcționale la scară mezo- și macroscopică; 5) liposomi acoperiți de stratul S pentru imobilizarea unor molecule sau captarea moleculelor funcționale, a unor antigene, haptene, anticorpi sau vaccinuri; 6) purtători cu proprietăți adjuvante; 7) vehicule pentru proteine de fuziune; 8) matrice biomimetice; 9) matrice pentru biomineralizare controlată; 10) aplicații în diagnostic, în tehnologia biosensibilizării, dispozitivelor electronice, optice și nanostructurale. Particularitățile descrise și, în primul rând, gradul de regularitate structurală îl recomandă ca model pentru studiul structurii, sintezei, morfogenezei și funcției complexelor supramoleculare.

streamers – (ecol. microorg.) – tip de biofilm reprezentat de microcolonii de microorganisme legate în filamente lungi prezente în apele curgătoare, atașate de un suport inert printr-o regiune „cap” (în amonte) în timp ce „coada” (în aval) poate oscila sub acțiunea curentului apei.

streptavidină – proteină tetrameră (14 kDa) analoagă avidinei, produsă de *Streptomyces avidinii*. Leagă cu mare afinitate patru molecule de biotină per moleculă de streptavidină. Utilizată în laborator pentru detectarea markerilor cu biotină în mai multe teste.

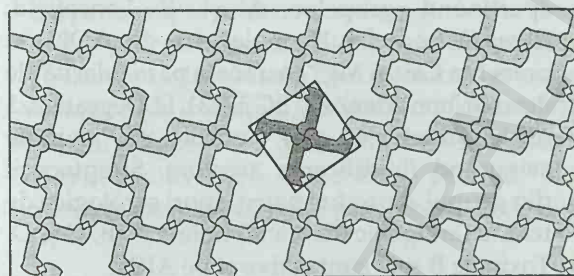
Streptobacillus – gen de bacterii (*incertae sedis*), Gram-negativ în formă de bacili (0,1-0,7 × 1-5 μm) cu extremități rotunjite sau ascuțite și cu forme filamentoase lungi de la 10 la 150 μm. Foarte pleomorfi. Bacilii izolați prezintă o umflătură centrală, iar lanțurile sau filamentele pot avea o serie de umflături care le dau aspectul de șirag de mărgel. Anaerobe

Sulfolobales



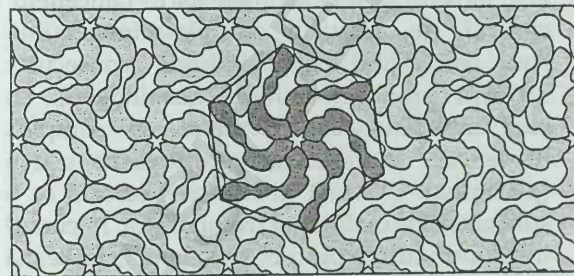
20,5 nm

Desulfurococcus mobilis



18 nm

Thermoproteus tenax



32,8 nm

Fig. S28. Reprezentare schematică a trei modele structurale de strat S, la trei specii arheane. Pentru fiecare model este evidențiată unitatea structurală de bază, care dă și tipul de simetrie: p3 - trigonală; p4 - tetragonală; p6 - hexagonală (după Albers și Meyer, 2011).

sau facultativ anaerobe. Chemoorganotrofe cu metabolism fermentativ; %GC: 24-26. Cresc pe medii umede sau agar moale în prezența serului, sângelui sau ascitei. Prezente în nazofaringe la șobolanii sălbatici și de laborator. Produc la om o formă de febră a mușcăturii de șobolan. Specie tip: *Streptobacillus moniliformis*.

Streptobacterium – subgrup de *LACTOBACILLUS*, care fermentează pentozele, produc CO_2 de la gluconat. În funcție de specie produc acid L(+), D(-) sau DL(±)-lactic. Includ specii ca: *L. alimentarius*, *L. casei*, *L. coryniformis*, *L. curvatus*, *L. plantarum*, *L. xylosus*; v. *LACTOCOCCUS*.

Streptococcus – grup heterogen de bacterii Gram-pozitive, incluzând specii cu importanță în medicină, industrie, mediu (indicatori de poluare), cu celule imobile, sferice sau ovoide (0,5-1,5 μm) dispuse în perechi sau lanțuri (în mediile lichide), uneori lanceolate. Cresc la 30-37°C pe medii bogate în nutrienți, uneori în atmosferă de CO_2 5%. Facultativ anaerobe (unele anaerobe), chemoorganotrofe, cu metabolism fermentativ (metabolizează glucidele homofermentativ la acid L-lactic). Inițial, clasificarea s-a făcut pe baza tipului de hemoliză: *S. pyogenes* produce β -hemoliză (prin liza totală a hematiilor din jurul coloniilor); *S. tip viridans* produce α -hemoliza cu liză parțială și colorare în verde datorită pierderii potasiului din eritrocite și reducerii hemoglobinei. Alte specii nu produc nici un fel de hemoliză (γ -hemoliză în cazul *S. faecalis*, practic nonhemolitic). Alt tip de clasificare bazat pe habitat și efectele patologice: streptococii orali, lactici, fecali (*Enterococcus*) sau piogeni. Cel mai nou tip de clasificare, reunește speciile cunoscute în serogrupuri specifice (A-T), pe baza particularităților biochimice ale peretelui celular (Lancefield, 1928). Streptococii β -hemolitici fac parte din grupul A Lancefield, cei patogeni pentru animale (mastite la vaci), uneori patogeni și pentru om, din grupul B, lactococii din grupul N (nepatogeni), iar eritrococii din grupul D. Specia tip: *Streptococcus pyogenes* (tip A Lancefield) produce mai multe toxine extracelulare: streptolizine (O și S), hialuronidaza, NADaza, streptokinaze (A și B), streptodornaze (A, B, C, D), toxine eritrogene (A, B, C) și enzime (protein-kinaze, proteinaze etc.). Prezintă tulpini cu afinitate specială pentru sistemul respirator, care produc infecții respiratorii acute, faringite, amigdalite, otite, sinuzite, pneumonii și complicații osoase, articulare, endocardite sau afecțiuni cutanate

(piodermite), impetigo (localizare superficială) sau celulită (localizare profundă). Scarlatina este o infecție respiratorie asociată cu erupție cutanată (toxina eritrogenă), iar erizipelul o celulită cu febră și toxicitate sistemică. Infecțiile streptococice respiratorii sau cutanate pot determina sechele imunologice tardive (reumatism, glomerulonefrite etc.). Alte specii: a) **streptococi piogeni** – *S. agalactiae*, *S. equi*, *S. zooepidemicus* (septicemie la bovine și ovine; faringită și glomerulonefrite la om), *S. porcinus* (pneumonie, septicemie, abcese ale ganglionilor cervicali la porcine), *S. pneumoniae* (pneumococ) parte din microbiota respiratorie; produce bronșite, otite medii, sinuzite, pneumonii, meningite etc.; b) **streptococi fecali** – *S. (Enterococcus) faecalis*, *S. (Enterococcus) faecium*, *S. liquefaciens*, *S. (Enterococcus) durans*, *S. (Enterococcus) gallinarum* etc.; c) **streptococi lactici** – *S. lactis* (*Lactococcus*), *S. cremoris* (*Lactococcus* subsp. *cremoris*), *S. thermophilus*, *S. acidominimus*; d) **streptococi viridans** – *S. salivarius*, *S. sanguis*, *S. mutans*, *S. intermedius*, *S. oralis*, *S. acidominimus* (prezenți mai ales în cavitatea orală umană).

streptodornaze (denumire derivată de la dezoxiribonucleaze streptococice) – exotoxine elaborate de tulpini de *STREPTOCOCCUS* aparținând grupelor A și E Lancefield; clivează „scheletul” moleculei de ADN în prezența Ca^{2+} și Mg^{2+} . Au toate particularitățile dezoxiribonucleazei I (EC 3.1.21.1). Degradează nucleoproteinele din puroi și exudate asigurând fluidificarea acestora. Streptococii din grupul A produc patru tipuri serologice de toxine (antigenic distincte) notate A, B, C și D. Toxinele B și D sunt active și pe ARN.

streptokinază (EC 3.4.24.29) – proteină enzimatică (serin-proteinază), produsă de *Streptococcus pyogenes* grupele A și E–Lancefield, cu rol de activator al plasminogenului. Are efect fibrinolitic indirect consecutiv activării profibrinolizinei (plasminogen), cu care interacționează formând un complex de la care se eliberează fibrinolizina activă (plasmina). Utilizată în clinica medicală ca o substanță fibrinolitică și trombolitică. În cursul infecțiilor cu streptococi patogeni, acționează ca o agresină favorizând invazia (diseminarea) acestora datorită acțiunii litice asupra barierei mecanice de fibrină, care limitează extinderea; v. ACTIVATORUL PLASMINOGENULUI.

streptolizina O (*E. streptolysin O*: SLO) – toxina citolitică puternic antigenică, sensibilă la acțiunea oxigenului, elaborată de numeroase tulpini de *STREPTOCOCCUS* din grupurile A,

C și G; activitatea sa este determinată de capacitatea agregatelor de toxină de a se lega de membranele celulare la nivelul situsurilor care conțin colesterol, determinând procese de oligomerizare cu formare de canale transmembranare (diametru 30 nm) ce induc liza neosmotică și moartea celulei. Inhibă mobilitatea leucocitelor polimorfonucleare. Leucotoxică, pătrunde în celule, determină liza granulaților și eliberarea enzimelor hidrolitice; efect antifagocitar. Inactivată prin oxidare își recapătă activitatea în prezența substanțelor slab reducătoare. Activitatea, limitată la celulele care conțin colesterol în membrane, este inhibată în prezența colesterolului liber. Titrul anticorpilor antistreptolizina O (ASLO) este mult crescut în cursul anumitor boli (febra reumatică).

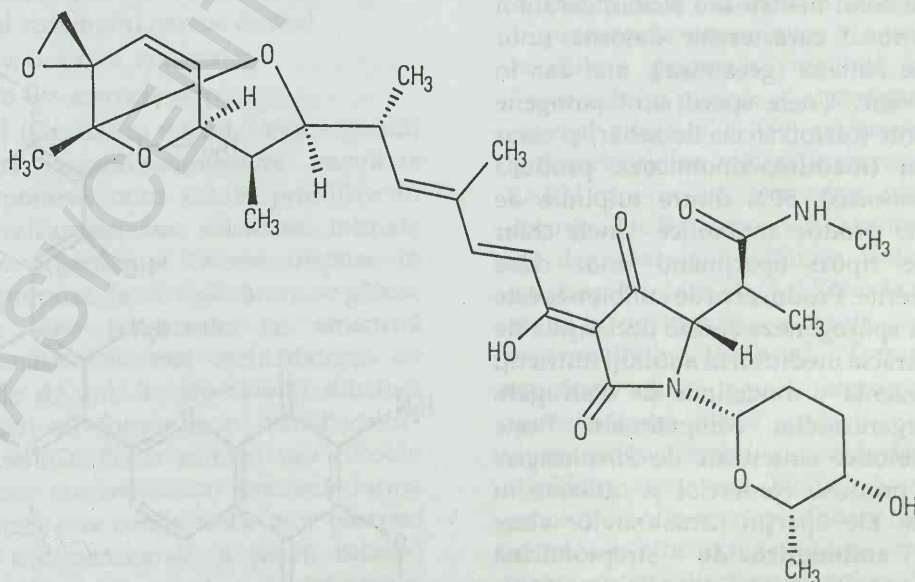
streptolizina S – toxină elaborată de tulpini de *STREPTOCOCCUS* grup A, cu structură de mic peptid (28 de aminoacizi), eliberată parțial în mediu și parțial legată de celula bacteriană, insensibilă la oxigen; sinteza sa este indusă de proteine serice. Produce zone de hemoliză în jurul coloniilor de streptococ cultivat pe medii cu agar-sânge. Mecanismul toxicității este neclar: toxină multifuncțională acționând ca hemolizina, leucocidină, precum și cu toxicitate pentru trombocite și unele linii celulare. Efect citopatic asupra celulelor cardiace și renale. Este toxică și pentru leucocite, dar neimunogenică. Toxicitatea este inhibată de concentrații mici de fosfatide (de exemplu, fosfatidil-etanolamina).

streptolydigin – antibiotic antibacterian (Gram-pozitivi și anaerobi) produs de *Streptomyces lydicus*, activ prin legarea de ARN

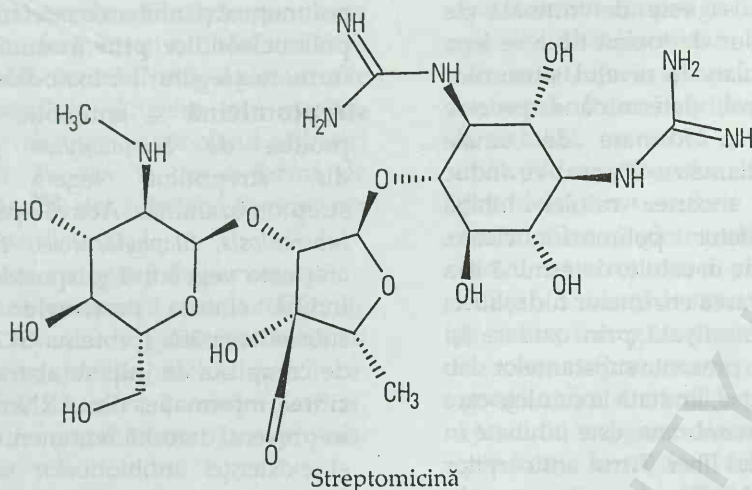
polimerază și inhibarea ratei transcrierii catenei polinucleotidice prin încetinirea ritmului de formare a legăturilor fosfodiester.

streptomycină – antibiotic aminoglicozidic produs de *Streptomyces griseus*, format din streptidină legată glicozidic de streptobiozamină. Activă pe *Mycobacterium tuberculosis*, *Staphylococcus*, *BRUCELLA*. Inhibă creșterea vegetativă și sporularea unor fungi. Inhibă sinteza proteinelor legându-le de subunitatea 30S (proteina S12) prin formarea de complexe de inițiere aberante; anomalii în citirea informației din ARNm. Puțin utilizată în prezent, datorită fenomenului de rezistență și existenței antibioticelor semisintetice sau sintetizate chimic mai active.

Streptomyces – gen de bacterii (Actinobacteria), Gram-pozitive, având peste 500 de specii și numeroase varietăți, cu structură filamentoasă (diametrul 0,5-1,0 μm și lungime nedefinită), adesea fără septuri transversale în faza vegetativă. Aerobe stricte; chemoorganotrofe cu metabolism oxidativ; utilizează o gamă largă de compuși organici de la glucide simple, alcoolii, acizi organici, aminoacizi dar și taninuri, lignine, hidrocarburi, cauciuc etc. Crește la vârful filamentului și se ramifică pentru a forma o masă complexă de filamente, inițial mai laxe pe suprafața mediului – care pătrund în mediul solidificat, miceliul de substrat (miceliu primar), formând o colonie compactă. Pe măsură ce acesta se învechește, se formează o serie de filamente aeriene – miceliu aerian, care reprezintă structurile purtătoare de spori (sporofori) cu



Streptolydigin

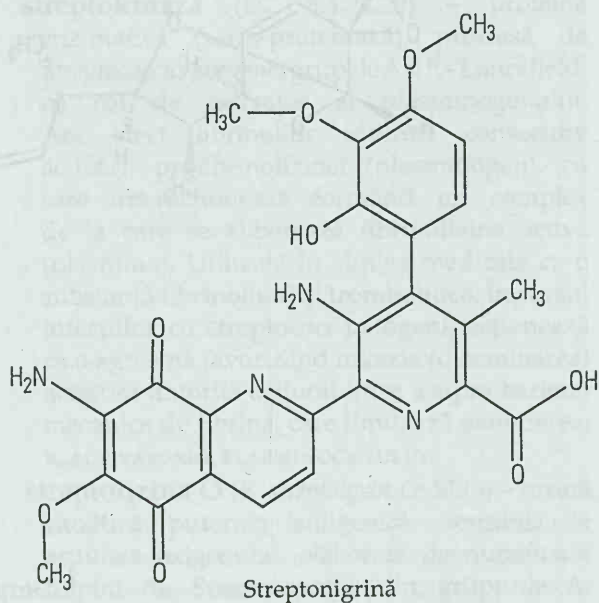


morfologie foarte diferită (drepte, mono- sau biverticilate, fasciculate, spiralate, cu și fără spiralare etc.). O anumită specie produce un singur tip de sporofor, de aceea forma lor reprezintă un caracter taxonomic important. Filamentele aeriene sunt convertite treptat în lanțuri de spori (conidii), inițial cilindrici, apoi elipsoidali, care sunt eliberați prin distrugerea resturilor de perete micelial. Spre deosebire de sporogeneza bacteriană tipică efectuată printr-un proces complex controlat genetic, formarea sporilor la *Streptomyces* este un proces simplu, realizat prin formarea de septuri transversale într-un sporofor. Sporii formați nu sunt rezistenți la căldură, nu conțin acid dipicolinic, nu au caracter de endospori ci de compartimente relativ nespecializate ale hifelor aeriene. Sporularea are loc numai în cazul bacteriilor cultivate pe substrat solide. Ecologie puțin cunoscută: prezente în solul neutru sau alcalin căruia îi conferă mirosul caracteristic datorită unor produși de sinteză (geosmine), mai rar în mediul acvatic. Unele specii sunt patogene pentru plante (cartof, sfecla de zahăr) și chiar pentru om (maduroactinomicoza produsă de *S. somaliensis*). 50% dintre tulpinile de *Streptomyces* produc antibiotice. Unele chiar mai multe tipuri aparținând unor clase chimice diferite. Producerea de antibiotice este corelată cu sporogeneza și este declanșată de lipsa sau sărăcia mediului în anumiți nutrienți și ar reprezenta o modalitate de distrugere a microorganismelor competitori. Peste 50 de antibiotice sintetizate de *Streptomyces* spp. sunt produse comercial și utilizate în terapeutică. Ele aparțin următoarelor clase chimice: 1) **aminoglicozide** – streptomicină (*S. griseus*), neomicină (*S. fradiae*), spectinomycină (*Streptomyces* spp.);

2) **tetracicline** – tetraciclină clor și tetraciclină (*A. aureofaciens*); 3) **macrolide** – eritromicină (*Saccharopolyspora erythraea*), clindamicină (*S. lincolnensis*); 4) **poliene** – nistatină (*S. noursei*); 5) **cloramfenicol** (*S. venezuelae*).

streptonigrină – antibiotic produs de *Streptomyces flocculus* care în prezența O_2 și a unui agent reducător (Fe^{2+}) produce ruperi extinse ale cromosomilor. Utilizat ca antibiotic antitumoral.

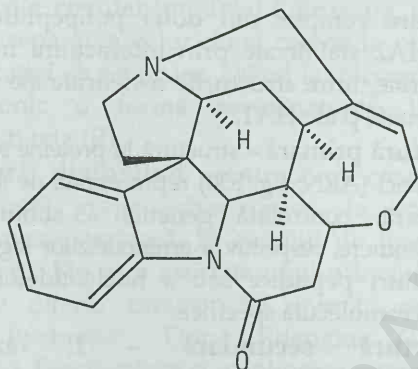
Streptosporangium – gen de bacterii (grupul MADUROMYCETES, ordinul ACTINOMYCETALES) cu miceliu stabil ramificat care produce vezicule sporale (sporangii cu diametrul 10 μm) pe miceliul aerian ce formează artrospori sferici, ovalari sau baciliformi, imobili (0,2-1,3 \times 3,5 μm). În general mezofile, câteva specii termofile. Conțin maduroză. Prezent în sol, în litieră și dejecții animale. Specia tip: *Streptosporangium roseum*; %GC: 69-71. Alte specii: *S. fragile*,



S. longisporum, *S. violaceochromogenes*, *S. viridogriseum*, *S. viridialbum*, *S. vulgare*.

Streptovorticillium – gen de bacterii Gram-pozitive (ordinul ACTINOMYCETALES) cu miceliu aerian lung, fin cu ramificații la intervale relativ regulate (trei la șase), aranjate în spirale (verticil), cu aspect de sârmă ghimpată. Fiecare ramificație a verticiliului poartă la apex două sau mai multe catene de spori sferici sau elipsoidali. Reproducerea are loc prin fragmente de miceliu de substrat și/sau aerian sau din germinarea sporilor. Aerobe. Chemoorganotrofe mezofile. Izolate din sol. Specia tip: *Streptovorticillium baldaccii*; GC%: 69-73. Alte specii: *S. cinamonense*, *S. griseocarneum*, *S. salmonis*, *S. albireticulii*, *S. kashmirensis*, *S. lilacinum*, *S. viridoflavum* ș.a.

stricnină – alcaloid foarte toxic ($LD_{50} \sim 10$ mg/kg; doza letală pentru câini este de 0,75 mg/kg) cu gust foarte amar, izolat inițial din semințe de *Strychnos nux-vomica* sau *Strychnos ignatia*



(arbori din familia Loganiaceae). A fost utilizat pentru combaterea rozătoarelor, dar și ca stimulent al sistemului nervos central.

stringent – v. CONTROL STRINGENT.

stromatolite – v. STROMATOLIȚI.

stromatoliți (Gr. *stroma* = strat; *lithos* = piatră) – structuri organo-sedimentare rezultate prin încorporarea unor celule primitive în materiale calcaroase sau silicioase, formate din lamele organice și calcare dispuse în straturi suprapuse, la nivelul cărora se găsesc microfosile bine conservate, cu structură tridimensională. Cele mai vechi datează de 3,5 miliarde de ani, în stromatoliți silicificați (*gunflint iron*) sub forma unor „cianobacterii” filamentoase (*Gunflintia minuta*) sau cocoide (*Huroniospora microreticulata*) sau sub forma unor structuri care conțin fosile bine păstrate cu formă tridimensională și pereți celulari pietrificați (*Eoastrion simplex*, *E. bifurcatum* datând de 1,9 miliarde de ani). Natura biologică

a stromatoliților este demonstrată de prezența unora în curs de formare (Sharkbay, Australia). După date mai recente, stromatoliții foarte vechi ar include bacterii fototrofe anoxigenice, în timp ce cei formați mai recent (*Yellowstone National Park*, SUA) ar conține cianobacterii filamentoase termofile și alge verzi. După apogeul atins în urmă cu aproximativ 1 miliard de ani, stromatoliții au intrat în declin drastic în urmă cu ~700-600 milioane de ani; v. MICROFOSILE.

stromă – 1. fază semifluidă, nestructurată, prezentă în interiorul cloroplastelor; conține ribosomi, ADN, produși ai fotosintezei, enzime hidrosolubile ale ciclului Calvin-Benson. Este sediul reacțiilor la întuneric ale fotosintezei prin care CO_2 este convertit la forme organice; 2. țesut conjunctiv lax intercelular care formează rețeaua structurală a unui organ.

structura solului – aranjamentul particulelor de sol și al porilor dintre ele. În solul structurat, particulele elementare cu forme și mărimi diferite nu sunt distribuite aleatoriu ci legate între ele în unități structurale mai mari denumite agregate (*crumbs*). Solul reprezintă un sistem complex de particule cu mărimi foarte diferite, grupate în elemente structurale distincte și un sistem complex de pori cu forme și mărimi, de asemenea diferite („sistem heterogen polidispers structurat și poros”; Chiriță, 1974). Agregatele controlează cantitatea și distribuția aerului și a apei cu nutrienți dizolvați, delimitează microhabitatele pentru microorganisme și influențează activitatea biologică a acestora.

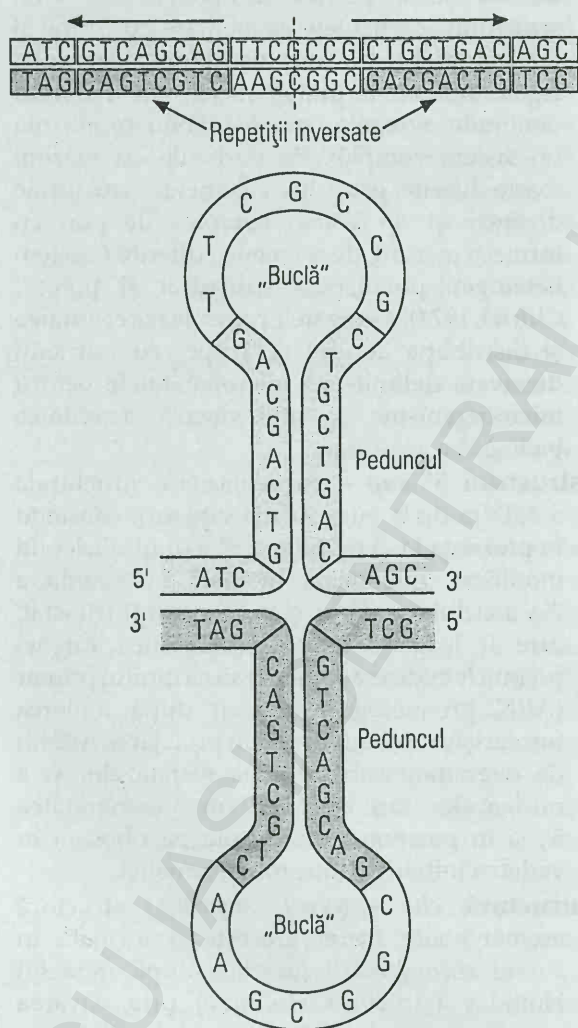
structură 5' cap – particularitate structurală a ARNm de la eucariote și virusuri, constând în prezența la extremitatea 5' a unui nucleotid modificat, guanozina metilată în poziția a 7-a a ciclului purinic și a unei punți trifosfat, care îl leagă 5'-5' de extremitatea catenei polinucleotidice; adăugat transcriptului primar (ARN pre-mesager) imediat după inițierea formării lui. Rol important în protejarea ARNm de degradare sub acțiunea fosfatazelor și a nucleazelor, care atacă ARNm la extremitatea 5', și în poziționarea acestuia pe ribosom în vederea inițierii traducerii informației.

structură *chi* – (genet. microorg.) structură asemănătoare literei grecești χ , formată în cursul recombinării genetice după modelul Holliday (structură Holliday) prin clivarea unor molecule circulare dimere (asemănătoare cifrei 8) de către o endonuclează care secționează câte o catenă din fiecare moleculă. Realizarea unor conexiuni fizice temporare sub forma

unor punți între cele două molecule determină apariția unui heteroduplex – structură dimeră bilateral-simetrică. Punctul de contact între cele două genomuri, la nivelul căruia are loc procesul de *CROSSING-OVER*, apare ca și cum ar divide moleculele respective într-o structură cu două perechi de brațe cu lungimi egale. Identificarea structurilor de tip *chi* a permis înțelegerea modului în care se realizează procesele de *crossing-over* între molecule de ADN circulare; v. SECVENȚĂ *CHI*.

structură crab-claw (E. *crab* = crab, rac; *claw* = gheară) – termenul se referă la o structură moleculară, probabil prezentă la toate ARN POLIMERAZELE multisubunitare la care cele două subunități mai mari formează o adâncitură în care se găsește situsul activ al enzimei.

structură cruciformă – aspect structural în formă de cruce, caracteristic unor regiuni de ADN d.c. sau unor regiuni dublu-catenare



Structură de tip peduncul-bucă

Fig. S29. Reprezentare schematică a unei structuri cruciforme dintr-o moleculă de ADN d.c.

ale unei molecule de ADN m.c., generat de existența unor lungi secvențe palindromice sau structuri repetate invers, separate de o regiune de baze nepalindromice (fig. S29). Structura cruciformă este generată de două secvențe în „ac de păr” (*hairpin*) sau de tip „buclă pedunculată” (*stem and loop*), opuse una față de alta, și în care regiunile interpușe între secvențele palindromice formează brațele orizontale ale crucii.

structură cuaternară (E. *quaternary structure*)

– al patrulea nivel de organizare structurală a proteinelor, caracteristic exclusiv proteinelor multimerice (multisubunitare) în care moleculele componente (identice sau diferite) sunt aranjate ca rezultat al contactelor și interacțiunilor dintre ele într-un ansamblu (fig. P34). Legăturile care le mențin sunt: legături de hidrogen, interacțiuni electrostatice, interacțiuni hidrofobe, punți covalente disulfidice. De exemplu, hemaglutinina virusului gripal este un trimer alcătuit din trei subunități identice, fiecare compus din două polipeptide HA1 și HA2 stabilizate prin interacțiuni multiple laterale, între structurile α -helicale ale HA2 și catenele β ale HA1.

structură primară – structură la proteine sau acizi nucleici (ARN; fig. S30) reprezentată de secvența lineară, controlată genetic, a subunităților monomere, respectiv a aminoacizilor legați prin legături peptidice sau a nucleotidelor într-o macromoleculă specifică.

structură secundară – 1. rezultatul interacțiunilor intracatenare constând din formarea de legături de hidrogen între moleculele componente, care conferă polipeptidului o structură spațială caracteristică de tip α helix, β pliere sau β (fig. P34). Deși legăturile de hidrogen sunt relativ slabe, numărul mare și frecvența asigură stabilitatea structurii; 2. în cazul acizilor nucleici, formarea moleculelor dublu-catenare prin legături de hidrogen între baze complementare care stabilizează astfel structura.

structură terțiară – reprezintă al treilea nivel de organizare structurală al unei macromolecule (fig. P34). Spre exemplu, în cazul unei proteine, structura primară este reprezentată de secvența specifică a aminoacizilor, structura secundară este dată de modul de pliere al polipeptidului (α -helice sau β -pliere), iar structura terțiară corespunde modului în care acestea sunt la rândul lor pliate sau aranjate pentru a da proteinei o structură tridimensională. Structura cuaternară se referă la aranjarea protomerilor în proteina multimeră.

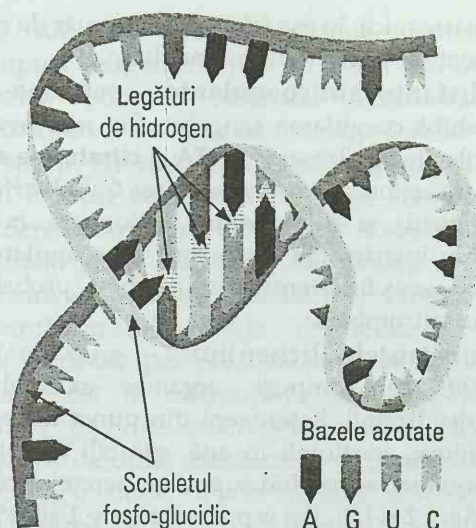


Fig. S30. Reprezentare schematică a unei molecule de ARN monocatenar, cu evidențierea unei scurte structuri secundare.

structură teta (θ) – structură intermediară, formată în cursul replicării moleculelor de ADN d.c. circular (modelul Cairns; fig. M11), după separarea celor două catene la nivelul bifurcației de replicare, având la microscopul electronic o formă asemănătoare literei grecești teta (θ).

structuri disipative – structuri create și menținute grație schimburilor de energie cu lumea exterioară, în condiții de lipsă de echilibru. Ele sunt asociate unui principiu de ordine diferit, caracteristic, numit „ordine prin fluctuație”. După Prigogine (1972), apariția, funcționarea și menținerea sistemelor biologice s-ar face după „modelul structurilor disipative”, care apar în sistemele deschise și datorită cărora ordinea acestora s-ar „hrăni” din dezordinea înconjurătoare.

structuri în „ac de păr” (E. hairpin) – 1. tip de structură secundară caracteristică moleculelor de acizi nucleici monocatenare care conțin secvențe de baze inversate complementare, dar cu polaritate opusă (5'-GGCATG ... CATGCC-3'), ce le permit formarea unor regiuni dublu-catenare prin împerecherea bazelor respective (fig. S31a); regiunile neîmperecheate formează bucle monocatenare (structuri *stem and loop*). Când sunt denaturate se renaturează rapid, prin formarea de perechi de baze intracatenare între secvențele complementare inversate. În timp ce bucla monocatenară din structurile *hairpin* este foarte scurtă, putând fi limitată la patru nucleotide, cea din structura *stem and loop* poate include de la câteva sute la câteva mii de nucleotide; 2. motiv din structura unor

proteine, realizat când două regiuni adiacente ale unei catene polipeptidice lineare, în conformație tip β -pliere, sunt dispuse antiparalele una față de cealaltă și menținute în această conformație prin forțe moleculare de tipul legăturilor de hidrogen sau al interacțiunilor van der Waals (fig. S31b).

subacut – modalitate de evoluție a unui proces infecțios, mai lent decât cel acut și mai rapid decât cel cronic.

subcultură – cultură obținută prin transferul unei mici cantități dintr-o cultură deja existentă într-un mediu de cultură nou.

subliminal (L. *liminarius* = prag) – sub un anumit nivel-prag; în cantitate insuficientă pentru a declanșa un răspuns.

(a)

ADN

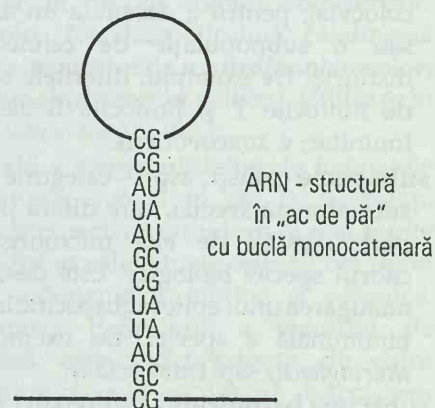
5' · · CGATTCGATACC · · · · · GGTATCGAATCG · · · 3'
3' · · GCTAAGCTATGG · · · · · CCATAGCTTAGC · · · 5'

ARNm

5' · · CGAUUCGAUACC · · · · · GGUAUCGAAUCG · · · 3'

Transcriere

Pliere intramoleculară



(b)

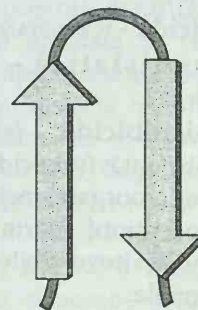


Fig. S31. Structuri: (a) în cazul ARN, astfel de structuri iau naștere (cel mai adesea) după transcrierea unor secvențe de ADN repetate invers, situate pe catene diferite. (b) în cazul proteinelor, două foi β -pliate orientate antiparalele pot forma o structură în „ac de păr”.

subletal – factor care nu produce moartea prin acțiune directă, dar care ar putea afecta viața unui organism prin efectele negative cumulative asupra fiziologiei, reproducerii, ciclului de viață.

submersă – v. CULTURĂ SUBMERSĂ.

submolecular – termenul se referă la un component chimic având un grad de complexitate inferior celui al moleculelor, de exemplu, cel al ionilor, electronilor, radicalilor liberi etc.

suboxic – mediu în care presiunea parțială a oxigenului este în mod evident mai mică decât cea din atmosferă.

subpopulație (E. *subset*) – (imunol.) grup de celule având în comun anumite proprietăți caracteristice, în cadrul unei populații de celule. Diversitatea limfocitelor B este determinată de un număr enorm de subpopulații, fiecare având receptori specifici pentru recunoașterea unui anumit antigen străin.

sub-pseudopod – (protozool.) pseudopod secundar mai mult sau mai puțin fin, care se formează de la un pseudopod lobular, mai mare, la diferite specii amoebiene.

subset – (imunol.) termen utilizat în principal, colocvial, pentru a desemna un anumit grup sau o subpopulație de celule funcțional distincte. De exemplu, diferitele subpopulații de limfocite T și limfocite B ale sistemului imunitar; v. SUBPOPULAȚIE.

subspecie (subsp., ssp.) – categorie taxonomică subordonată SPECIEI, care diferă prin anumite particularități de alte microorganisme din cadrul speciei biologice. Este desemnată prin adăugarea unui epitet subspecific la denumirea binominală a speciei. De exemplu, *Bacillus thuringiensis* ssp. *entomocidus*.

substanță bactericidă – v. SUBSTANȚĂ MICROBICIDĂ.

substanță bacteriostatică – v. SUBSTANȚĂ MICROBIOSTATICĂ.

substanță fungică – v. SUBSTANȚĂ MICROBICIDĂ.

substanță fungistatică – v. SUBSTANȚĂ MICROBIOSTATICĂ.

substanță microbicidă (sin. substanță bactericidă; substanță fungică) – substanță care omorâă microorganismele cu o viteză mare și la concentrații foarte mici, datorită alterării profunde și ireversibile a unor procese metabolice esențiale.

substanță microbiostatică (sin. substanță bacteriostatică; substanță fungistatică) – substanță care blochează potențial-reversibil procesele de multiplicare celulară, chiar la concentrații relativ mari, cu o viteză de omorâre

foarte mică, în așa fel încât un număr de celule poate supraviețui timp îndelungat.

substanțe anticoagulante – substanțe care inhibă coagularea sângelui. Cel mai frecvent folosite *in vitro* sunt EDTA și citratul de sodiu care acționează prin chelatarea Ca^{2+} . Warfarina (raticid) și dicumarolul acționează *in vivo* prin interferență cu factorii de coagulare, iar HEPARINA interferează cu trombina, probabil ca o antitrombină.

„substanțele lichenilor” – grup de peste 220 de compuși organici extracelulari, cristalizabili, heterogeni din punct de vedere chimic, insolubili în apă, solubili în solvenți organici, acoperind suprafața peretelui celular (fig. L2 și L3). Pot reprezenta între 1 și 30% din greutatea uscată a talului. Includ mai multe clase structurale: 1) polichetide aromatice (depside, depsone, depsidone, dibenzochinone, xantone, cromone, antrine, antrachinone etc.); 2) acizi grași superiori și lactone; 3) derivați ai mevalonatului (diterpene, triterpene, acid leucotilic, acid flebic etc.); 4) grupul shikimat (dicetopiperazine, terpenil chinone, derivați ai acidului pulvinic etc.); 5) lichenină, izolichenină etc. Unele dintre acestea sunt prezente în natură numai la licheni. Funcții probabile: dizolvarea, chelatarea ionilor metalici din substrat (preluați de către simbiionți), mărirea permeabilității celulare a simbiionților algali, protejarea talului de degradarea de către unele bacterii sau fungi liberi.

substanțe M – spectru de glucide serologic distincte, specifice tulpinilor de *Streptococcus*; practic, o tulpină dată posedă numai un singur tip de substanță M. Sunt componente ale PERETULUI CELULAR și stau la baza testului Lancefield de grupare a streptococilor (1928). Astfel, la grupul A Lancefield de streptococi substanța M este un polimer de RAMNOZĂ cu o N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ terminală, care este și imunodominantă; la grupul B Lancefield ramnoza pare a fi dominantă, în timp ce la grupul C Lancefield N-acetil-D-galactozamina. La grupul D Lancefield, substanța C este un acid glicerol-teichoic care apare în PERIPLASMĂ.

substanțe recalcitrante – molecule naturale (acizi huminici, acizi fulvici, humine, lignine, taninuri etc.) sau produși de sinteză (pesticide, polimeri sintetici) rezistenți la degradare datorită structurii complexe și absenței enzimelor capabile să le degradeze. Unele persistă în sol ani, decenii sau chiar sute de ani.

substanțe xenobiotice (din Gr. „străine de sistemele biologice”) – absente în mod natural,

sunt substanțe chimice organice sintetice (compuși organoclorurați, DDT, Lindan, dioxine, polimeri sintetici, alchilbenzen, sulfonați etc.). Au fost descrise peste 5 milioane de specii diferite (dintre care aproximativ 1000 au fost comercializate) care introduse accidental sau în mod deliberat în ecosistemele naturale sunt rezistente la biodegradare. Pesticidele (erbicide, insecticide, fungicide) prezintă grade diferite de recalitrantă. Cele clorinate pot persista peste 10 ani. Se acumulează în concentrații care depășesc limitele de toleranță, determinând efecte negative datorită concentrării și persistenței lor în organismele vii și în mediu și dificultății de a fi introduse în circuitul biogen. Eliminarea lor totală este rezultatul unui complex de factori: volatilizare, leșiere (solubilizare), degradare chimică spontană și biodegradare prin procese de cometabolism sau cooxidare, deși uneori produșii de degradare parțială ai unui pesticid pot fi mult mai toxici decât compusul original.

substituire antigenică (*E. antigenic shift*) – fenomen complex asociat cu apariția într-o perioadă scurtă de timp a unor modificări majore în structura antigenică a unor virusuri sau microorganisme. În cazul familiei *Orthomyxoviridae* (*Influenzavirus*) are loc când o celulă este infectată simultan cu două virusuri diferite (de exemplu, unul uman, celălalt de proveniență animală), ca rezultat al reasortării segmentelor de ARN genomic („pseudorecombinare”). Are drept consecință modificări majore în structura glicoproteinelor virale (prezența unor hemaglutinine și neuraminidaze de tip nou), nerecunoscute de anticorpii neutralizanți prezenți în populație, în urma infecțiilor anterioare. Virusurile astfel rezultate pot produce pandemii; *V. ORTHMYXOVIRUS; PSEUDORECOMBINARE*.

substituire conservatoare – termenul descrie înlocuirea unui aminoacid dintr-un polipeptid cu un altul având, în general, proprietăți similare (hidrofobicitate, mărime etc.), în așa fel încât funcționarea globală să nu fie sever afectată (de exemplu, arginina pentru lizină, fenilalanina pentru tirozină, acidul glutamic pentru acid aspartic etc.).

substituire nesinonimă – (*genet.*) substituirea unui nucleotid într-un codon având drept rezultat o înlocuire a aminoacidului codificat.

substituire sinonimă – (*genet.*) substituirea unui nucleotid într-un codon care nu determină o înlocuire a aminoacidului codificat

(consecință a caracterului degenerat al codului genetic).

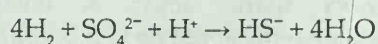
substituție – reacție chimică în care un atom sau o moleculă este înlocuită de un alt atom sau moleculă; reacție de înlocuire a unui component (de exemplu, a unui atom de hidrogen, legat de un atom de carbon) cu o altă grupare chimică.

substrat – 1. moleculă sau structură asupra căreia acționează o enzimă, pentru a o transforma; orice substanță care se modifică sub acțiunea unei enzime. Ca structură moleculară, substratul trebuie să aibă o conformație spațială bine definită, o complementaritate structurală și conformațională cu situsul catalitic al enzimei și să se asocieze cu aceasta pe baza unei orientări strict specifice. Denumirea curentă a enzimelor se face după substrat, adăugând sufixul „-ază” la numele substratului (protează, lipază etc.); 2. moleculă folosită de un microorganism ca nutrient; 3. suport pe care se pot dezvolta unele microorganisme: sol, rocă, mediu de cultură solidificat etc.;

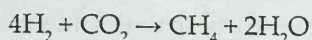
V. MICELIU DE SUBSTRAT.

substrat cromogen – substrat incolor care, expus acțiunii unei anumite enzime, este convertit la un produs colorat, caracteristic. De exemplu, fosfataza alcalină catalizează convertirea fosfatului de *p*-nitrofenol (incolor) la *p*-nitrofenol (colorat în galben). Utilizare în tehnici de laborator (ELISA).

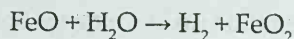
subsuprafață – termenul definește habitatele terestre situate sub 8 m de la suprafața solului cu perspectiva extinderii la mai multe sute de metri și cele situate sub 10 cm de la suprafața sedimentelor marine și oceanice. Particularitatea definitorie a mediilor de subsuprafață este independența de orice aprovizionare recentă cu donori și acceptori de electroni fotosintetici. Stratul superior (de 10 cm) al sedimentelor oceanelor este inclus în habitatul oceanic datorită amestecului de precipitate și animale în contact direct cu coloana de apă oceanică supraiacentă. Au fost găsite procariote viabile – Bacteria și Archaea – chemolitotrofe și chemoorganotrofe cu un metabolism lent, la peste o mie de metri de suprafață în diferite medii fizice și chimice; depuse în sedimente sau asociate cu acvifere de adâncime, bogate în fier; cel mai adesea anaerobe dar și aerobe și facultativ aerobe; utilizează nutrienți percolați din straturile superioare. Au fost izolate microorganisme sulfat-reducătoare:



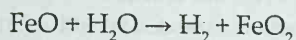
metanogene:



homoacetogene:



precum și H_2 considerat ca produs pe cale strict chimică:



prin interacțiunea apei cu mineralele din componența rocilor ce conțin fier. Producția acestora nu se acumulează deoarece sunt consumați de diferite alte microorganisme. Semnificația biogeochimică este redusă, dar pe perioade lungi rolul lor în biomineralizare, în eliberarea produșilor în apele subterane, în solubilizare și în degradarea substanțelor toxice (cum sunt cele provenite din agricultură) pot fi importante. Studii preliminare estimează numărul organismelor procariote din suprafața oceanică la $3,5 \times 10^{30}$ celule și o biomasă de 303×10^{15} g, iar cele din subsuprafața terestră ar reprezenta $0,25-2,5 \times 10^{30}$ celule și o biomasă de $22-215 \times 10^{15}$ g (Whitman și colab, 1998). Deși studiile cantitative sunt foarte limitate, există autori care consideră că numărul microorganismelor procariote din subsuprafață ar fi, virtual, mai mare decât în alte medii și ar avea un rol important în circulația nutrienților pe Pământ.

subterminal – apropiat de o extremitate, de exemplu, un spor subterminal.

subtilizină (E. *subtilisin*) – 1. endopeptidază bacteriană (serin-proteinază extracelulară, EC 3.4.21.62; 274 de aminoacizi; 27,26 kDa) produsă comercial de *Bacillus licheniformis*. Hidrolizează proteinele. Cele mai cunoscute sunt: 1) subtilizina Carlsberg (subtilopeptidaza A) produsă de *B. licheniformis* utilizată frecvent în industria detergenților; datorită lipsei de specificitate hidrolizează cele mai multe tipuri de legături peptidice. Nu necesită Ca^{2+} pentru stabilitate, nu este inactivată de agenții chelatori și este stabilă în limite mari de pH (6-10); 2) subtilizina Novo (subtilopeptidaza B) produsă de *B. amylolyquefaciens*; 2. BIOSURFACTANT hemolitic (surfactină) produs de *B. subtilis* cu structură lipopeptidică (hexapeptid ciclic legat covalent de un acid gras). Lizează protoplasții bacterieni. SURFACTANT foarte activ; 3. bacteriocină codificată de o plasmidă de la *B. subtilis*.

subtip – (*virol.*) variantă distinctă de virus ce poate fi deosebită antigenic de alte variante strâns înrudite.

subunitate catalitică – subunitate din structura unei enzime multisubunitare care conține situsul catalitic.

subunitate de reglare – subunitate a unei enzime multimerice, a cărei activitate de reglare este, de regulă, mai importantă decât funcția catalitică.

subzonă limnetică – (*ecol.*) regiune de larg a lacurilor, populată de bacterii și alge planctonice ca producători primari.

succesiune alogenă – (*ecol. microorg.*) tip de succesiune în care forța motrice a înlocuirii unei anumite comunități cu alta este reprezentată de modificările fizico-chimice, importante din punct de vedere ecologic ale habitatului, induse de factori abiotici. În cazul agenților fito- sau zoopatogeni, succesiunea este determinată de modificări ale organismelor vegetale sau animale „pe care” sau „în care” aceștia sunt localizați.

succesiune autogenă – (*ecol. microorg.*) succesiune determinată de activitatea și interrelațiile microorganismelor care colonizează un anumit habitat și de interacțiunile lor cu mediul ambiant. Corespunde situației în care microorganismele ce colonizează un anumit habitat induc modificări ale mediului respectiv, care-l fac mai potrivit pentru alte categorii de microorganisme. În felul acesta, microorganismele care au determinat modificarea sunt înlocuite de una sau mai multe specii mai bine adaptate la noile condiții ale habitatului modificat. Situația este tipică în cazul microorganismelor-pionier care colonizează un anumit mediu, determină modificări prin care acesta devine progresiv mai adecvat microorganismelor ce le succed, în timp ce „pionierii” pierd din avantajul care le-a asigurat calitatea de colonizatori primari și tind să dispară. Natura modificărilor este diferită: îndepărtarea nutrienților, producerea de inhibitori, autotoxine, metaboliți toxici, pH nefavorabil etc.

succesiune ecologică – serie de modificări în compoziția și abundența relativă a speciilor într-o comunitate, ca răspuns la modificările habitatului, prin care unele populații sunt înlocuite cu altele mai bine adaptate să îndeplinească un anumit rol funcțional, respectiv să ocupe o nișă ecologică. Este inițiată de una sau mai multe specii de microorganisme („pionier”) și continuă până când se realizează o comunitate de

populații relativ stabile, un echilibru între biotic și abiotic. Sistemul terminal, stabilizat, este numit climax. Evidentă în diferite medii naturale: sol, izvoare, lacuri, ape reziduale, compost, litieră de foioase și de conifere, sistemul digestiv al mamiferelor nou-născute, rumen, microbiota bucală etc.

succesiune primară – (*ecol. microorg.*) tip de succesiune având ca punct de plecare colonizarea cu microorganisme a unei regiuni anterior sterilă. Este tipică în cazul sistemului digestiv al mamiferelor, care este steril la naștere, dar colonizat de microorganisme-pionier la puțin timp în viața extraterină, inițiind o succesiune în perioadele următoare.

succesiune secundară – (*ecol. microorg.*) apare într-un habitat colonizat anterior, având ca punct de plecare o stare în care alte microorganisme sunt încă prezente. Un exemplu tipic este cel al modificărilor impuse de introducerea în sol a gunoii de grajd sau a altor reziduuri organice. Succesiunea secundară apare, în acest context, ca un eveniment care perturbă cursul succesiunii primare.

sucraze – V. ZAHARAZE.

sucroză – V. ZAHAROZĂ.

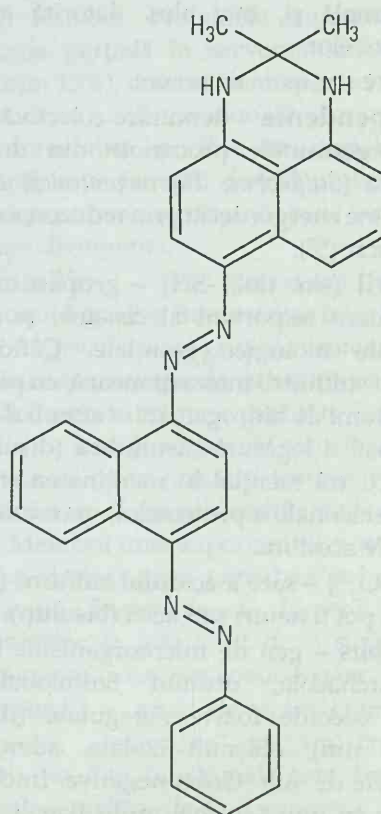
Suctorii – (*protozool.*) subclasă de protozoare (clasa Kinetofragminophorea) cu celule având tentacule suctoriale, în general, multiple (polistomie) care poartă haptocisti. Celulele adulte sunt sedentare, sesile cu un peduncul necontractil, fără cili sau rareori ciliate deși pot avea infraciliatură. Conjugarea implică adesea participarea micro- și macroconjuganților. Reproducere prin înmugurire care produce forme larvare ciliate, fără tentacule și fără peduncul. Unele specii sunt loricat sau coloniale. Prada este ingerată la extremitățile tentaculelor. Prezente libere în ape dulci și marine sau endocomensale. Include ordinul Suctorida cu subordinea: Endogenina, Exogenina și Evaginogenina.

Sudan – grup de coloranți lipofili (diazolizocromi) solubili în solvenți organici folosiți în histochimie. Colorantul Negru de Sudan (*Sudan Black B*) soluție 0,3% în etanol 70% este folosit în microbiologie pentru evidențierea granulațiilor de POLI- β -HIDROXIBUTIRAT și a celor leucocitare.

sulf (simbol S; E. *sulphur; sulfur*) – element nemetalic cu numărul atomic 16, masă atomică relativă 32,066, cu valențe principale 2⁻, 4⁺ și 6⁺. Prezente în numeroase forme cristalizate rombic (stabil până la temperatura de topire de 95,5°C), monoclinic, romboedric, amorf („moale”) sau lichid. Izotopul stabil

cel mai abundent este S-32 (³²S). Prezintă și radioizotopi artificiali: S-35 (³⁵S) și S-38 (³⁸S). Prezente în natură în depozite de sulf elementar (S⁰) sau într-o varietate de compuși reduși (H₂S, diferite sulfuri metalice) sau oxidați ca dioxid de sulf (SO₂), trioxid de sulf (SO₃), tiosulfati (S₂O₂³⁻), tetratiati (S₄O₆²⁻), sulfati (SO₄²⁻) sau H₂SO₄ și, în formă organică, în compoziția unor aminoacizi (cisteină, cistină, metionină), a glutatationului (0,4-1% S în citoplasmă, în funcție de tipul de celulă și de mediul din care provine). Poluant masiv al aerului și al apei, în special în mediul urban și în regiunile industrializate. Anual se dispersează în atmosferă 580 × 10⁶ tone de compuși ai sulfului, din care cea mai mare parte revine pe uscat și în oceane în emisfera nordică și mai puțin în cea sudică, prin intermediul precipitațiilor și al curenților de aer.

sulf acidolabil – termenul definește atomii de sulf implicați în legarea fierului în situsul activ (centrul Fe-S) al proteinelor Fe-S cum este, de exemplu, ferredoxina. Spre deosebire de atomii de sulf legați de proteină, la nivelul moleculelor de cisteină, aceștia pot fi ușor lăbiți și eliberați sub formă de H₂S prin acidifierea mediului.



Negru de Sudan

sulfamide (E. *sulpha drugs*) – grup de substanțe microbiostatice având ca prototip sulfanilamida (*p*-aminobenzen-sulfonamida) sintetizată de Domagk (1935). Celelalte sulfamide derivă de la acest prototip prin substituirea unui sau a doi atomi de hidrogen de la azotul aminic (C1) sau amidic (C4). În practică, au fost produse și „sulfamide” care conțin numai gruparea SO₂ (sulfonă) sau SO (sulfoxid) și chiar „sulfamide” fără sulf. Deși denumirea acestora este incorectă, a fost folosită fiind intrată în limbajul curent. Dintre cele mai cunoscute sunt: sulfadiazina și sulfatiazolul. Sulfamidele se comportă ca o antivitamină microbiană: datorită asemănării structurii chimice se substituie cu mare eficiență ACIDULUI *P*-AMINO BENZOIC (APAB), substanță esențială pentru sinteza ACIDULUI FOLIC (acid pteroilglutamic din complexul vitaminelor B), blocând calea metabolică respectivă sau determinând formarea de analogi nefuncționali. Procesul reprezintă o formă de INHIBIȚIE COMPETITIVĂ. Lipsite de acid folic (factor de creștere esențial necesar pentru metabolismul aminoacizilor, purinelor și pirimidinelor), microorganismele suferă alterări profunde, structurale și metabolice, fiind distruse mai ușor de fagocite. Rolul sulfamidelor în terapeutică s-a diminuat progresiv datorită proceselor de rezistență mutațională și, mai ales, datorită apariției antibioticelor.

sulfataze – V. ARIL-SULFATAZE.

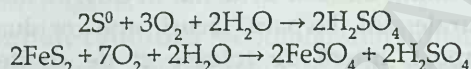
sulf-dependente – denumire colectivă pentru microorganismele procariote din domeniul Archaea (*Sulfolobus*, *Thermoproteales*) care nu pot obține energia decât prin reducerea sulfului elementar (S⁰).

sulfhidril (sin. tiol; -SH) – grupare chimică, constituent important al cisteinei și al altor molecule biologice esențiale. Când două grupări sulfhidril interacționează, cu pierderea a doi atomi de hidrogen, între atomii de sulf se formează o legătură disulfidică (disulfurică), -S-S-, cu rol esențial în menținerea structurii tridimensionale a proteinelor, necesară pentru funcțiile acestora.

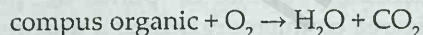
sulfit (SO₃²⁻) – sare a acidului sulfuros (H₂SO₃). Sulfiții pot fi neutri sau acizi (bisulfiți).

Sulfolobus – gen de microorganisme arheane (Crenarchaeota, ordinul Sulfolobales) cu celule cocoide foarte neregulate (diametru 0,7-2,0 μm), obișnuit izolate, aderente de cristalele de sulf. Gram-negative. Imobile sau mobile cu unu sau mai mulți flageli. Obligat aerobe. Chemolitoautotrofe facultative. Cresc

litotrof oxidând depozite de S⁰, sulfuri sau tetratrat cu producere de acid sulfuric:



Cresc organotrof pe materiale organice complexe, glucide și aminoacizi:



Temperatura optimă 65-85°C; pH 1,0-5,5. Conține plasmide conjugate diferite de cele bacteriene; conjugarea de asemenea diferită de cea de la bacterii. Specia tip: *Sulfolobus acidocalcaricus*; %GC: 37. Alte specii: *S. hakonensis*, *S. metallicus*, *S. shibatae*, *S. solfataricus*. Izolate din SOLFATARE acide continentale (Yellowstone National Park, Wyoming, SUA; Napoli, Italia etc.).

sulfonă – produs de oxidare a sulfului (R₂SO₂), având gruparea caracteristică SO₂ legată de doi radicali R și R', cu acțiune antibacteriană față de o serie de microorganisme. Utilizarea în practică este limitată de toxicitate. Sub forma de 4,4-diamino-difenilsulfonă (DAPSONĂ), inhibitor al acidului folic, este folosită în tratamentul malariei și al leprei.

sulfurete – ecosistem reprezentat de o regiune temporară mai mult sau mai puțin stabilă a unei bălți sau sediment marin, alcătuită din depozite anaerobe bogate în sulf care se acumulează și în prezent. Populat de o comunitate biologică mică reprezentată de organisme metabolic interrelate care utilizează sulful și compușii săi prin procese ciclice de oxidare și reducere, dominată de bacterii sulf-oxidante și sulfat-reducătoare asociate cu protiste. Aproximativ 90% din rezervele mondiale de sulf sunt de natură biologică, fiind formate pe locul unor imense sulfurete.

SULSTON, John E. (1942) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2002) împreună cu Sydney BRENNER și H. Robert HORVITZ pentru descoperirile privind reglarea genetică a dezvoltării organelor și moartea celulară programată.

SUMNER, James Batcheller (1887-1955) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1946), împreună cu John H. NORTHROP și Wendell M. STANLEY pentru descoperirea posibilității de cristalizare a enzimelor.

super+ – prefix cu semnificația „deasupra”, „mai mare”, „mai extins”, „de calitate superioară”.

superantigen – (imunol.) proteine bacteriene sau virale care recrutează și activează un

număr mare de limfocite T, determinând apariția unor reacții inflamatorii extinse. Denumirea de superantigen derivă de la faptul că spre deosebire de antigenele convenționale stimulează un număr mult mai mare de limfocite T, care au în comun o anumită structură a catenei variabile β (V_β) a receptorului de antigen al limfocitelor T (TCR). Cele mai studiate superantigene sunt enterotoxinele A-E produse de *Staphylococcus aureus*, notate SEA, SEB, SEC, SED și SEE, extrem de active (induc proliferarea limfocitelor T, în concentrații de 10^{-13} - 10^{-16} M). Din aceeași categorie fac parte toxinele A și B exfoliatoare și toxina sindromului de șoc toxic (TSST) produse, de asemenea de *S. aureus* precum și toxina eritrogenă (care induce erupția cutanată în scarlatină), sintetizată de *Staphylococcus pyogenes*. Superantigenele au patru proprietăți caracteristice: 1) se leagă exclusiv de domeniul V_β al TCR la nivelul unor secvențe conservate, situate în afara situsului specific de legare al antigenului aparținând anumitor subpopulații de limfocite T; 2) se leagă de moleculele CMH din clasa a II-a la nivelul unor regiuni nepolimorfe, de asemenea diferite de situsul specific normal de legare de pe suprafața celulelor care prezintă antigenul (APC); 3) spre deosebire de antigenele convenționale, superantigenele nu necesită prelucrarea intracelulară în APC înainte de legarea de moleculele CMH; 4) în timp ce într-un răspuns imunitar tipic interacțiunea unui antigen convențional cu TCR stimulează aproximativ 0,01% din limfocitele T disponibile, superantigenele activează 5-25% din limfocitele T existente. Ca urmare, este declanșată sinteza de citokine inflamatoare și leukotriene, stimularea macrofagelor și a altor celule fagocitare și apariția unor simptome severe, inclusiv sistemice (tulburări grave gastrointestinale, febră, exfolieri cutanate, insuficiență renală și pulmonară, un sindrom clinic similar șocului septic etc.) și uneori, sfârșit letal.

superbacterie – bacterie modificată prin tehnici de inginerie genetică pentru a degrada cu mare eficiență un spectru larg de substanțe. De exemplu, *Pseudomonas putida* multiplasmidică, în care au fost încorporate patru plasmide (Oct, Xyl, Nah și Cam/Oct) care metabolizează hidrocarburile din țiței (hidrocarburi hexanice, octanice și decanice, xilen, toluen), camfor, naftalen ș.a. (Chakrabarty, 1978). Creată cu scopul de a o folosi în biodegradarea hidrocarburilor și combaterea „mareelor

negre”, determinate de deversarea accidentală a unor mari cantități de țiței în mări și oceane.

superbug (E. *super* + *bug* = gândac, ploșniță) – formulare metaforică pentru „superbacteria” realizată de Chakrabarty (1978).

superclasă – (biosistem.) categorie taxonomică cu rang intermediar între clasă și filum sau *phylum* (diviziune).

supercoiled – v. SUPERHELICAL.

superfamilia imunoglobulinelor – familie de proteine implicate în evenimente de recunoaștere celulară, cu similaritate de secvență a aminoacizilor și un model de structură globulară asemănător domeniilor (unități de omologie imunoglobulinică) caracteristice regiunilor variabile (V) sau constante (C) descrise inițial la catenele L și H ale imunoglobulinelor (fig. S32). Prezente ca molecule de suprafață celulară sau solubile. Includ imunoglobulinele-anticorpi, receptorii celulelor T (TCR), moleculele CMH clasa I și clasa a II-a, moleculele CD4 și CD8, receptori de citokine, molecule de adeziune celulară ș.a. Cele mai multe au importanță în activitatea sistemului imunitar, deoarece mediază recunoașterea, adeziunea sau funcțiile de legare ale celulelor acestui sistem. Acest tip de structură este întâlnit și la proteine din afara sistemului imunitar, dar care efectuează funcții similare. Proteinele superfamiliei au omologie parțială în secvența aminoacizilor (cel puțin 15%), dar suficientă pentru a asigura o structură tridimensională compactă de tipul domeniilor specifice imunoglobulinelor. Membrii superfamiliei derivă probabil de la o genă-precursoră comună, prin duplicare și evoluție divergentă.

superfamilie – 1. (biosistem.) categorie taxonomică cu rang intermediar între familie și ordin; 2. (genet. molec.) grup de proteine care au în comun o omologie de secvențe de cel puțin 15%. Secvențele comune prezente la formarea membrilor unei superfamilii contribuie adesea la formarea unor structuri terțiare compacte, caracteristice – domenii – codificate de un singur exon. Membrii unei superfamilii sunt probabil derivați dintr-o genă precursor prin evoluție divergentă. Proteinele cu domenii multiple pot aparține la mai mult de o superfamilie: V. SUPERFAMILIA IMUNOGLOBULINELOR.

„supergenă” – grup de gene cromosomale învecinate, „înlănțuite” pe un cromosom, uneori înrudite funcțional, care tind să fie transmise ereditar de la o generație la alta ca o unitate.

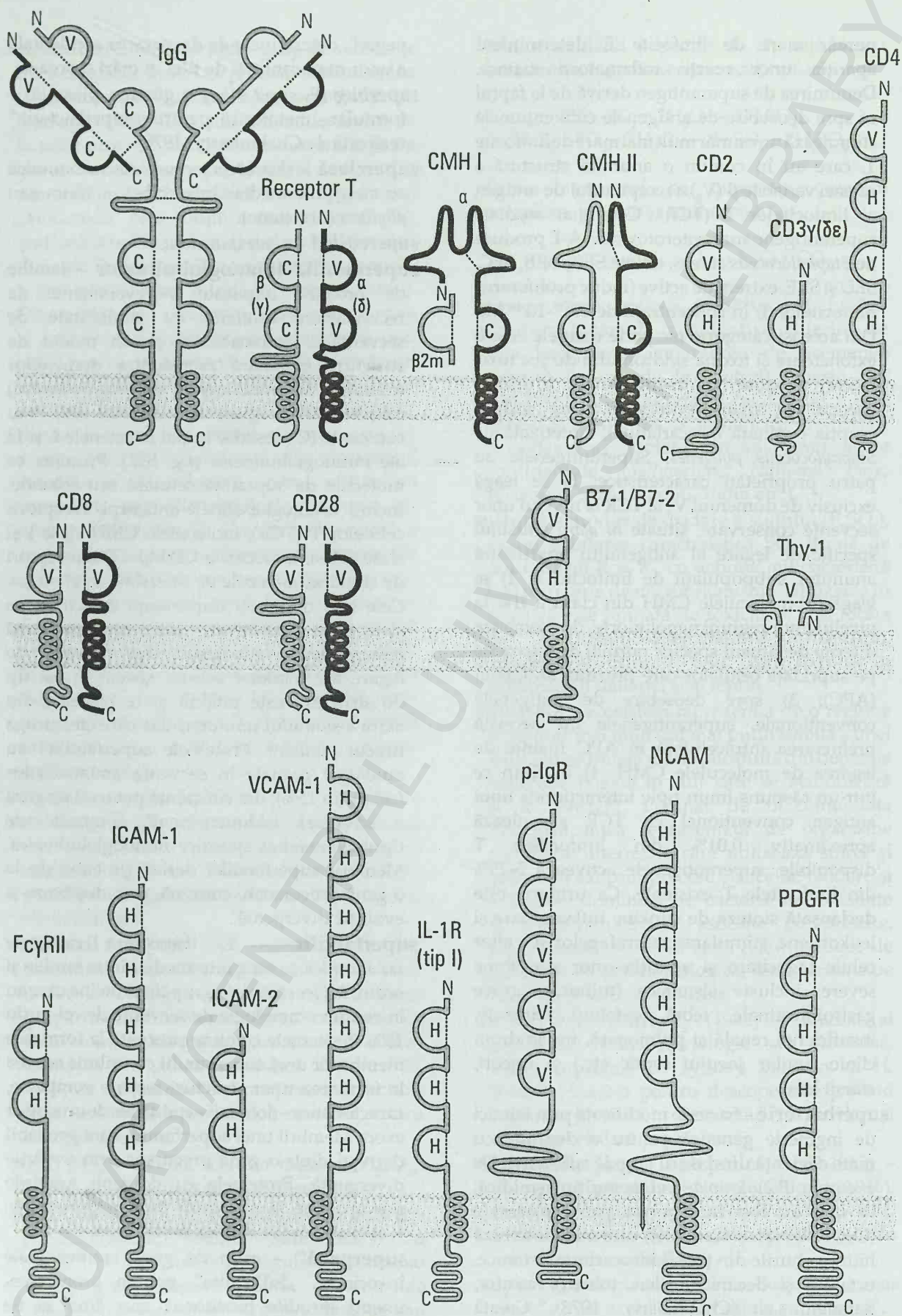


Fig. S32. Reprezentare schematică a superfamiliei imunoglobulinelor, numită și familia supergenei imunoglobulinelor. Sunt molecule de suprafață celulară sau solubile și includ: imunoglobulinele-anticorpi, receptori celulelor T (TCR), moleculele CMH clasa I și clasa a II-a, moleculele CD4 și CD8, receptori de citokine, molecule de adeziune celulară ș.a.

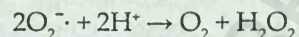
superhipertermofile – microorganisme care se dezvoltă la temperaturi extrem de ridicate (temperatură optimă 105°C, dar cresc încă la 115°C, însă încetează să se multiplieze la 90°C). Microorganismele arheane *Pyrococcus* și *Methanopyrus* au temperaturi optime de dezvoltare 100°C, iar *Pyrodictium occultum* și *Pyrolobus fumarii* 105°C și, respectiv, 106°C. Existența lor sugerează că, teoretic, temperatura maximă de creștere a procariotelor ar putea fi cuprinsă între 110°C și 150°C. Între aceste limite de temperatură biomoleculele termostabile ar putea fi încă sintetizate cu o viteză biologic posibilă (Pace, 1990).

supernatant – lichid clarificat care conține diferite substanțe în soluție, obținut după ce particulele cu diferite mărimi și densități au fost depuse în sediment prin centrifugarea unei suspensii. În biologia celulară supernatantele pot fi supuse unor centrifugări diferențiale cu viteze progresiv crescânde (de la 10000 la 800000 × g) până când supernatantul final conține în special componenții solubili ai citosolului.

superoperon – structură genetică descrisă la *Rhodobacter capsulatus* rezultată din gruparea secvențială a operonilor adiacenți implicați în fotosinteza anoxigenică (bacteriană), respectiv a genelor *bch* (bacterioclorofilă), *crt* (sinteza carotenoizilor), *puf* și *puh* (codifică polipeptidele centrului de reacție și ale complexului de recoltă a luminii), asigurând exprimarea coordonată a moleculelor cu rol fotosintetic. În loc ca transcrierea operonilor *bch* sau *crt* să se termine la extremitatea lor 3', procesul continuă prin promotorii și genele structurale ale celorlalte gene funcțional înrudite rezultând o moleculă mare de transcript primar (ARNm) ce codifică cele mai multe molecule implicate în fotosinteză. Organizarea într-un superoperon asigură corelarea riguroasă a acestor procese și cantitățile adecvate ale fiecărui produs. Activitatea este represată de prezența oxigenului molecular, care acționează ca semnal reglator.

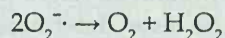
superoxid (sin. radicalul superoxid, ionul superoxid; O_2^-) – ion derivat în mod constant, în condiții aerobe, atât la procariote cât și la eucariote în reacții biologice de reducerea O_2 (respectiv prin reducerea unui electron de la oxigenul diatomic). Corespunde acidului slab HO_2 (conversia $O_2^- \rightarrow HO_2$ este stimulată de un pH scăzut și este influențată de constanta dielectrică a mediului). O_2^- este produs în cursul autooxidării citocromului c redus sau al ferredoxinelor, în cursul oxidărilor catalizate de aldehidoxidaze, dehidrogenaze, xantinoxidaze

etc. Este produs de asemenea în perioada cascadei respiratorii explozive (*respiratory burst*) a leucocitelor polimorfonucleare. Nu se poate acumula în organism datorită unei reacții de dismutație spontană:



și intervenției unor mecanisme care protejează celulele aerobe de toxicitatea sa prin: utilizarea O_2^- de citocromoxidază, care îl reduce la apă, fără producere de O_2 sau H_2O_2 și prin acțiunea superoxid-dismutazei. **Acțiunile nocive** ale O_2^- : inactivează virusurile, produce alterări ale proteinelor și acizilor nucleici bacterieni; efect bactericid prin peroxidarea lipidelor și legarea membranelor; mărește puterea mutagenă și efectul letal al radiațiilor ionizante; activator al hidrocarburilor cancerigene; rol în procesele de îmbătrânire; ar fi precursor al unui oxidant mult mai puternic format în prezența concomitentă a H_2O_2 . **Efecte pozitive**: potențează acțiunea bactericidă a unor antibiotice (streptonigrina, adriamicina, porfiromicina); leucocitele polimorfonucleare activate produc O_2^- , prelungesc și intensifică procesul inflamator, depolimerizarea hialuronatului, moartea celulelor bacteriene.

superoxid-dismutaze (SOD) – metaloenzyme prezente la toate organismele aerobe, capabile să interacționeze cu radicalul O_2^- , ca parte a sistemului de apărare față de toxicitatea acestuia prin conversia la O_2 și H_2O_2 :



Absente la organismele obligat anaerobe. Sunt de trei tipuri diferite după natura metalului din structura lor, dar înrudite ca activitate și ca omologie în secvența aminoacizilor: 1) Mn-SOD este prezentă la bacteriile Gram-pozitive, cu excepția *Staphylococcus aureus* și *Bacillus cereus* care conțin Fe-SOD; 2) bacteriile Gram-negative conțin atât Mn-SOD cât și Fe-SOD. La *ESCHERICHIA COLI* Fe-SOD produsă constant este localizată în membrana citoplasmică și în peretele celular jucând – după poziția sa – rol în apărarea de agresiunile radicalului O_2^- provenit de la exterior, în timp ce Mn-SOD localizată intracelular este produsă numai în prezența O_2 ; 3) celulele eucariote conțin, în general, CuZn-SOD și Mn-SOD. La levuri ca și la multe celule animale, Mn-SOD este localizată în matricea mitocondrială, iar CuZn-SOD în citosol; v. SUPEROXID.

superparazitism – (ecol. microorg.) 1. parazitarea unei gazde care este ea însăși un parazit; v. HIPERPARAZITISM; 2. parazitism multiplu al unei gazde de către mai mulți paraziți, aparținând de regulă aceleiași specii.

supra+ – prefix cu semnificația „deasupra”, „mai mare decât”, „peste”, cu sens superlativ.

suprahelical (sin. suprarăsucit; E. *supercoiled*) – stare topologică specială a moleculelor de ADN d.c. circular, frecventă *in vivo*, constând în răsucirea moleculei în jurul axului său cu modificarea numărului de ture (ca un cordon spiralat de receptor de telefon). Dacă răsucirea are loc în sens opus celui normal al helicei duble („antiorar”), molecula fie se derulează prin „subrăsucire” (*underwound*), fie se răsucește și suprarăsucește într-o formă negativă. Aceasta este forma în care ADN suprarăsucit este predominant prezent în natură, cu câteva excepții la Archaea. Dacă răsucirea are loc în „sens orar”, (în sensul normal al helicei duble, dextrorsă), se produce o suprarăsucire pozitivă și o helice mai strânsă (*overwound*), mai compactă, care migrează mai repede în electroforeză, are un coeficient de sedimentare mult mai mare și o vâscozitate mai mică în soluții. ADN nerăsucit este denumit relaxat. Gradul de suprarăsucire poate fi modificat de topoizomeraze.

suprainfecție – infecție contractată de un organism, deja infectat anterior, încă nevindecat. Suprainfecția complică, cel mai adesea, evoluția infecției preexistente. Frecvent, în practică, termenul se referă la cazul în care a doua infecție este determinată de același agent patogen. În foarte multe cazuri există o imunitate la suprainfecție.

supramolecular – nivel de organizare și complexitate superior celui molecular: complexe multimoleculare, multienzimatic, organele celulare, membrane biologice, particule virale etc.

suprarăsucit – v. SUPRAHELICAL.

supraveghere imunitară (E. *immunosurveillance*) – funcție fundamentală a sistemului imunitar, exercitată prin intermediul celulelor limfocitare circulante și recirculante în organismele animale, de detectare promptă a celulelor cu modificări ale antigenelor de suprafață (*self*-alterat sau devenite *nonself*), în urma unor mutații sau infecții virale și de eliminare a lor înainte de a avea timp să se localizeze, să colonizeze și să se multiplice în unele țesuturi. Rol esențial în detectarea și eliminarea primelor celule neoplazice. Se realizează prin procese de citotoxicitate specifică, implicând participarea

limfocitelor T și a macrofagelor „înarmate” citotoxice și prin citotoxicitate nespecifică (funcție naturală influențată de stimuli chimici și biologici).

supraviețuire (E. *survival state*) – menținerea viabilității sporilor sau a altor forme de rezistență, în condiții adverse, în așa fel încât microorganismele supraviețuitoare își pot relua activitățile metabolice, creșterea și multiplicarea ori de câte ori mediul redevine favorabil, chiar în condiții limită.

supresor amber – (genet. microorg.) mutație supresoare care elimină efectele fenotipice ale unei mutații *amber*. Ea are loc într-o genă nelinkată de mutația *amber*, care modifică anticodonul ARNt în așa fel încât codonul „terminator” UAG este citit greșit, permițând inserția unui aminoacid și împiedicând terminarea prematură a sintezei catenei polipeptidice.

supresor ochre – genă mutantă care codifică o moleculă mutantă de ARNt al cărui anticodon, în loc să răspundă la codonul stop *ochre* (UAA), reacționează prin legarea unui aminoacid, împiedicând terminarea prematură a sintezei polipeptidului.

surfactant (agent activ de suprafață) – compus tensioactiv cu proprietăți similare detergenților sau emulsificatorilor, care se leagă de membrana plasmatică sau de suprafețele cu care celulele vin în contact modificându-le proprietățile. Sunt molecule amfipatice având în structură grupări hidrofile (polare) și grupări hidrofobe (nepolare); pot purta o sarcină electrică globală pozitivă (cationică), negativă (anionică) sau neutră (neionică). Regiunile polare constau din grupări sulfat, sulfonat, acid carboxilic, hidroxil etc., iar cele nepolare (lipofile) din catene sau cicluri ale carbonului. O moleculă tipică este dodecil sulfatul de sodiu (SDS), $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{10}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{SO}_3^- \text{Na}^+$. Surfactanții sunt utilizați pentru acțiunea de reducere a tensiunii de suprafață a unui lichid, permițându-i să treacă mai ușor prin solide poroase, pentru a dispersa uleiurile în sistemele apoase, pentru a mări interfața gaz/lichid în bioreactoare, pentru a solubiliza componentii membranelor celulare și alte molecule greu de solubilizat.

surfactină – v. SUBTILIZINĂ.

surgeon-fish (sin. *doctor fish*; *lancet-fish*) – (imunol.) pește tropical viu colorat, având „spini” ascuțiți ca niște lanțete pe fiecare latură, la baza cozii (de exemplu, *Teuthis achilles*, prezent în apele insulelor Hawaii). Utilizat în

cercetări de laborator pentru studiul evoluției sistemului imunitar la vertebrate.

SUTHERLAND, Jr., Earl Wilbur (1915-1974) – descoperitor al AMP ciclic, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1971) pentru descoperirile privind mecanismele de acțiune ale hormonilor.

SUZUKI, Akira (1930) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2010) împreună cu Richard F. HECK și Ei-ichi NEGISHI, pentru cercetările lor privind reacții cuplate încrucișat, catalizate de paladiu, utilizate în sinteza organică.

SV40 (*E. Simian Virus 40* sau *Simian vacuolant virus*) – „specie” din genul *Polyomavirus* izolată din culturi de celule renale de la maimuțe; contaminant al primelor loturi de vaccin antipoliomielitic fără să producă infecții sau alte accidente. Produce infecții naturale și latente la maimuțe *Rhesus*, *Cynomolgus* și *Cercopithecus*. În culturi de celule provenite de la maimuța africană *Cercopithecus aethiops* produce efect citopatic cu vacuolare caracteristică a citoplasmei și transformarea celulelor umane, bovine, de hamster, șoarece etc. Infecții latente la om. Induce transformări fibrosarcomatoase la hamsterul nou-născut (nu și la adultul imunocompetent). Utilizat pentru studii de oncogeneză virală.

Svedberg (simbol S) – unitate care exprimă coeficientul de sedimentare al macromoleculelor biologice: $1S = 1 \times 10^{-13}$ s. În general, cu cât masa particulei este mai mare sau mai densă cu atât viteza de sedimentare este mai mare, deși relația nu este lineară. Unitățile S nu sunt aditive: o particulă formată din două subunități care au fiecare 10S nu are coeficientul de sedimentare 20S.

SVEDBERG, The (Theodor) (1884-1971) – inventatorul ultracentrifugei; premiul Nobel (Chimie, 1926) pentru lucrările referitoare la sistemele disperse.

Synechococcus (Gr. *synechia* = continuitate) – grup heterogen (subsecțiunea I, *form-genus* XIII), care reunește tulpinile de cianobacterii descrise de botaniști în genul *Synechococcus*, având celule sferice sau bacilare (diametrul 0,6-2,1 μm), tilacoide periferice, ficobilisomi și ficobiliproteine. Pot fi grupate în agregate coloniale datorită unei secreții mucilaginoase. Nu au teacă structurată. Cresc autotrof. Diviziune simplă binară, într-un singur plan. Prezente în apele dulci, salmastre și marine; %GC: 47-66. Specia tip: *Synechococcus elongatus*.

Synechocystis (Gr. *synechia* = continuitate; *kystis* = sac, veziculă) – cianobacterie unicelulară (subsecțiunea I; *form-genus* XIV), cu celule

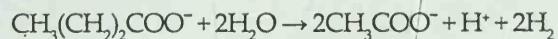
sferice (2-6 μm diametru), în mod obișnuit izolate sau în perechi (în culturi). În natură pot apărea ca agregate pătrate sau cubice, menținute împreună de o substanță mucoasă amorfă. Nu conțin vacuole cu gaze și nici teacă structurată. Obligat fotoautotrofe, mezofile, cu toleranță mică la săruri. Diviziune binară transversală, în două-trei planuri perpendiculare unul față de celălalt; %GC: 35-48.

SYNGE, Richard Laurence Millington (1914-1994) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1952) împreună cu Archer J.P. MARTIN, pentru descoperirea cromatografiei de partiție.

Syntrophobacter – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*; propuse în grupul Deltaproteobacteria), cu formă de bacili sau lungi filamente (0,6-1,0 \times 1-35 μm), nesporulate, mobile. Prezente în digestoare anaerobe, ape uzate etc. Denumirea reflectă capacitatea de a crește bine numai în relație sintrofică cu alte bacterii, în acest caz cu bacterii care utilizează H_2 . Se dezvoltă numai în cocultură cu *Desulfovibrio* spp. Specia tip: *Syntrophobacter wolinii*.

Syntrophococcus – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*), cu formă de coc (diametru 1,0-1,3 μm) și metabolism de tip respirator. Necesită prezența în mediu a unui glucid, donor de electroni și o varietate limitată de acceptori de electroni pentru a crește eficient în culturi pure. Se dezvoltă brusc în cocultură cu bacteriile metanogene care folosesc H_2/CO_2 și care pot servi ca sistem acceptor de electroni. Prezent în rumenul bovinelor. Denumirea reflectă capacitatea de a crește în relație sintrofică cu alte bacterii. Specia tip: *Syntrophococcus sucromutans*.

Syntrophomonas – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*), cu formă de bacili, ușor helicali (0,5-1,0 \times 2-7 μm), mobili cu 2-8 flageli inserați linear pe latura concavă a celulei. Obțin energia din β -oxidarea acizilor grași la acetat și H_2 în cocultură cu organisme care utilizează H_2 (*Desulfovibrio* spp., *Methanospirillum hungatii* etc.). Denumirea reflectă capacitatea de a crește în relație sintrofică cu alte bacterii (în acest caz, consumatori de H_2). Una din reacțiile tipice este cea de oxidare a butiratului la acetat și H_2 :



Reacția este energetic foarte nefavorabilă ($\Delta G^\circ = +48,2$ kJ) și, ca urmare, *Syntrophomonas* în cultură pură nu poate crește pe butirat. Dacă

H₂ produs este consumat de un metanogen, se va dezvolta luxuriant în cocultură cu consumatorul hidrogenului produs. Prezent în nămolul anaerob, rumenul bovinelor etc. Specia tip: *Syntrophomonas wolfei*. Alte specii: *S. sapovorans*.

syzygy – fenomen prezent la unele protozoare parazite (Gregarinida), ca stadiu de reproducere sexuată în care GAMETOCITI liberi devin fizic reușiți datorită unei secreții produse de ei, fără a-și pierde individualitatea. Perechea de celule în „sizigie” se închistează (gametochiști) și formează GAMEȚI masculi și femeli.

SZENT-GYÖRGYI, Albert (1893-1986) – biochimist, laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1937) pentru descoperirile legate de energetica celulară, izolarea și identificarea vitaminei C și cataliza acidului fumaric. Are contribuții originale în contracția musculară, rolul acizilor dicarboxilici în metabolismul oxidativ etc.

SZOSTAK, Jack William (1952) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2009) împreună cu Elizabeth H. BLACKBURN și Carol W. GREIDER, pentru descoperirea TELOMERILOR (care protejează CROMOSOMII) și a TELOMERAZEI (1984).

„Ceea ce se poate spune, poate fi spus cu claritate.”
Ludwig WITTGENSTEIN (1889-1951)

șoarece Balb/c (Mo) – tulpină de șoarece albinos, derivată din embrioni infectați cu virusul leucemiei Moloney. Poartă ADN viral transmis mendelian ca o genă unică: animalele heterozigote poartă o singură copie de ADN în fiecare celulă diploidă, iar cele homozigote două. Sursă pentru o varietate de linii celulare 3T3. 90% din animale sunt predispuse să facă limfom derivat din timus, înainte de vârsta de 10 luni, și mielom multiplu după injectarea intraperitoneală de ulei mineral.

șoarece knockout – șoarece transgenic de la care a fost eliminată o anumită genă. Uneori prezintă modificări fenotipice extrem de reduse, datorită intervenției mecanismelor alternative de substituție sau pentru că unele gene nu sunt necesare pentru supraviețuirea unui șoarece crescut în condiții de mediu optime și hrănit adecvat.

șoarece nud (E. nude mouse) – (imunol.) șoarece de laborator homozigot care poartă alelele recesive *nu/nu*, localizate pe cromosomul 11. Este lipsit complet de păr și de timus sau prezintă un timus rudimentar. Nu are limfocite T datorită mutației unei gene care codifică un factor de transcriere; astfel, dezvoltarea normală a unor celule epiteliale necesare pentru dezvoltarea timusului și a foliculilor piloși este blocată. Sunt prezente celule NK și limfocite B. Este incapabil să respingă ALOGREFE și chiar XENOGREFE. Utilizat în cercetarea imunologică pentru studiul absenței timusului asupra imunității mediate celular.

șoc anafilactic – formă severă de ANAFILAXIE (HIPERSENSIBILITATE IMEDIATĂ – tip I), determinată

de activarea de către un ALERGEN a MASTOCITELOR din mai multe țesuturi, urmată de eliberarea brutală și generalizată de molecule vasoactive (HISTAMINĂ, SEROTONINĂ etc.) la un organism sensibilizat. Asociată cu prurit generalizat, tuse, paloare, neliniște, hipotensiune, bronhospasm (constricția mușchilor netezi ai bronhiilor), cianoză, dispnee asmatică, edem cutanat și al mucoaselor, hipersensibilitate intestinală, hipersecreție de mucus în intestin și în căile respiratorii, tulburări cardiace severe, colaps și, în cazurile grave, sfârșit letal.

șoc endotoxic (sin.) – v. ȘOC SEPTIC.

șoc osmotic – tehnică folosită în laborator de scădere bruscă a presiunii osmotice interne a unor structuri delimitate de membrane (celule sau organite), vizând distrugerea fizică a membranelor, liză și eliberarea conținutului (organite, enzime etc) în mediu. În cazul bacteriilor Gram-negative, studiul enzimelor periplasmice se realizează prin preincubarea celulelor în ZAHAROZĂ 20% cu EDTA și TRIS, urmată de diluarea rapidă la rece (4°C) în soluție de $MgCl_2$ 5 mM.

șoc septic (sin. șoc endotoxic) – complicație frecvent letală a infecțiilor cu bacterii Gram-negative, diseminate în sânge, evoluând cu hipertermie, insuficiență circulatorie acută, colaps cardiovascular, coagulare intravasculară diseminată, tulburări metabolice și evoluție spontană spre sfârșit letal. Sindrom determinat de efectele lipopolizaharidelor bacteriene și de acțiunea CITOKINELOR (IL-1, IL-6, IL-12, TNF).

șuntul glioxilatului – v. CICLUL GLIOXILATULUI.

T

„O bună definiție înseamnă un pas în cunoașterea lucrurilor.”
George CĂLINESCU (1899-1965)

Θ (teta; majusculă: Θ) – a opta literă a alfabetului grec.

τ (tau; majusculă: T) – a nouăsprezecea literă a alfabetului grec.

t – simbol pentru: 1. timp; 2. temperatură.

$t_{1/2}$ – timp de înjumătățire.

T – simbol pentru: 1. tera+ (prefix SI cu semnificația 10^{12}); 2. tritiu; 3. aminoacidul L-TREONINĂ (alternativ la Thr); 4. baza azotată timină în secvența unui acid nucleic; 5. tesla (unitate de măsură a inducției magnetice sau a densității de flux magnetic în SI).

T1 – abrev. pentru bacteriofagul T1.

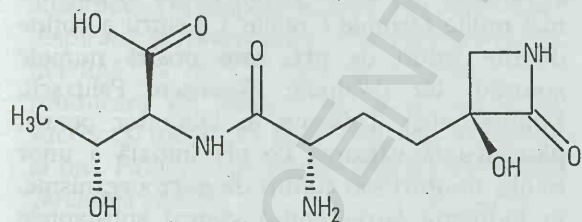
T2 – abrev. pentru bacteriofagul T2.

T4 – abrev. pentru bacteriofagul T4.

Ta – simbol pentru elementul tantal.

TAA – codon în structura ADN cu semnificația codon stop (ochre).

tabtoxină – toxină (dipeptid-β-lactam) produsă de *Pseudomonas syringae* patovar *tabaci* și *P. syringae* pv. *coronafaciens*, activă pe plante de tutun, fasole, ovăz și porumb. Inhibă ireversibil glutamin-sintetaza determinând



acumularea de NH_3 în doze de 30-40 de ori mai mari decât normal, producând cloroză și în final necroza țesuturilor vegetale. Inhibă ribulozo-1,5-bisfosfat-carboxilaza și enzimele fotosintezei. Rol esențial în patogenia bolii „focul sălbatic” (wildfire) sau arsura tutunului.

TAC – codon în structura ADN ce codifică aminoacidul L-tirozină (Tyr sau Y).

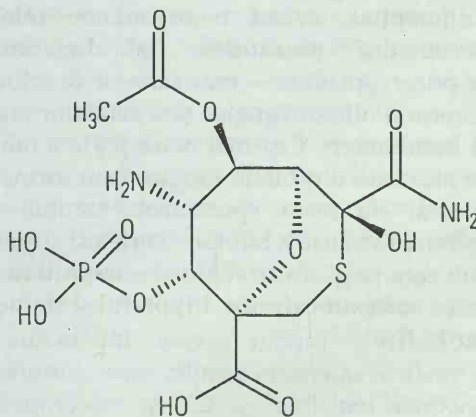
tafi (*thin aggregative fimbriae*) – fibrile de AMILOID prezente la unele bacterii (*SHIGELLA*, *Enterobacter*, *SALMONELLA* spp.), adesea cu secvență similară celei descrisă la *CURLI*, cu

rol în aderența celulară. La *Salmonella enterica* serovar *enteritidis* stimulează interacțiunile celulă-celulă și contribuie la formarea unor BIOFILME groase. Rol în virulență; mediază colonizarea intestinului subțire.

tag (E. etichetă; a urmări îndeaproape) – 1. fiecare proteină nou sintetizată conține un component specific (*tag*) care o marchează pentru a fi încorporată în membrana plasmatică, pentru includerea într-un organit în care trebuie să și rămână sau într-o veziculă care transportă diferite substanțe de la o localizare specifică la alta. În funcție de natura și de destinația proteinelor, particularitatea *tag* poate fi o secvență specifică de aminoacizi, o catenă laterală oligozaharidică, un domeniu hidrofob sau alt caracter structural. Poate fi implicată și în excluderea unor materiale din anumite vezicule; 2. a identifica o anumită genă cu ajutorul unui TRANSPOZON sau al unei secvențe de ADN străin (utilizate ca markeri) sau o celulă prin legarea anticorpilor cuplați cu substanțe fluorescente sau marcați radioactiv.

TAG – codon în structura ADN cu semnificația codon stop (amber).

tagetitoxină – produsă de *Pseudomonas syringae* pv. *tagetis* induce cloroză apicală pe frunze și pețiole la *Pageetes patula* L.



tagging (E. *tag* = etichetă) – „etichetarea” unei gene prin inserția unui marker în structura sau în vecinătatea ei.

tahitelic (E. *tachytelic*) – (evol.) rată a evoluției cu o viteză mai mare decât cea medie-standard (horotelică). În general, este un fenomen excepțional asociat cu perioade scurte de timp și determinat de unii factori de mediu (modificări ale mediului geologic, transferul grupurilor de indivizi implicați în evoluție în medii noi etc.; Simpson, 1944).

tahizoit (sin. endozoit; Gr. *tachy* = rapid; *zoon* = animal; E. *tachyzoite*) – (protozool.) tip de celulă (merozoit) rezultat prin endodiogenie sau endopoligenie sincronă, multiplă și rapidă, prezentă la *Toxoplasma gondii*. În cursul fazei acute a bolii, parazitul se multiplică rapid în celulele diferitelor țesuturi, inclusiv în macrofage, formând pseudochiști care sunt de fapt resturile celulelor parazitare pline cu tahizoizi.

tahometru (E. *tachometer*) – instrument de măsurare a vitezei de rotație a centrifugelor.

takadiastază – preparat brut produs de *Aspergillus oryzae* cu activitate α -amilazică, din care s-au izolat mai multe nucleaze.

tal – 1. formă vegetativă primitivă nediferențiată a unui organism, lipsită de rădăcină, tulpină și frunze, deși poate prezenta structuri analoage. *Thallophyta* (termen ieșit din uz) reprezenta o diviziune a regnului vegetal care includea organisme a căror formă vegetativă era talul: alge, licheni etc.; 2. „corpul” întreg al fungilor; 3. structură macro- și microscopică cu particularități caracteristice „speciei” (licheni crustoși, frunzoși sau tufoși). Colorat în gri, brun, verde, galben sau mai rar oranj, roșu, albastru sau violet de pigmenți cu rol protector antibacterian sau de reducere a intensității radiațiilor luminoase absorbite (caracter taxonomic important). Talul lichenilor poate fi diferențiat, având o organizare internă caracteristică țesuturilor (tal heteromer) sau poate prezenta – mai rar – o distribuție aleatorie a hifelor fungice și a celulelor algale (tal homeomer). Cea mai mare parte a talului este alcătuită din hifele fungice care formează un strat de țesut specializat, rezultat din împletirea strânsă a hifelor – cortexul superior – sub care se găsesc o regiune – medulară – și adesea cortexul inferior, hipotalul și rizinele.

talazohalin – mediu acvatic hipersalin, cu pH neutru sau slab alcalin, care conține ca principali ioni Na^+ și Cl^- și o compoziție chimică asemănătoare cu apa de mare. Are ca reprezentant caracteristic salinile solare în

care se obține sare din apa mării, populate de *Archaea*, uneori înglobate în cristalele de sare și unele lacuri hipersaline izolate ca Marele Lac Sărat (Utah, SUA) și *Deep Lake* din Antarctica (populat de *Halobacterium lacusprofundi*).

talină – fosfoproteină din familia TERM implicată în conectarea citoscheletului cu membrana plasmatică. Se leagă puternic de vinculină și moderat de integrine.

talospor (E. *thallospore*) – spor fungic provenit prin fragmentarea parțială sau totală a unui tal fungic. Poate fi *OIDIUM*, *ARTROSPOR* sau *CHLAMIDOSPOR*.

tampon (E. *buffer*) – 1. substanță sau amestec de substanțe care în soluție își modifică în limite foarte restrânse valoarea de pH, prin adăugarea unei cantități mici de acid tare sau de bază tare. De regulă, o soluție tampon conține un acid slab și sarea acestuia cu o bază tare sau o bază slabă și sarea acesteia cu un acid tare. Utilizează substanțe ca acetat, borat, veronal (sare de sodiu a acidului barbituric), fosfat, citrat, succinat etc. **Mecanism:** în cazul unei soluții tampon cu acid acetic (CH_3COOH) + acetat de sodiu ($\text{CH}_3\text{COO}^-\text{Na}^+$) pentru pH 4,76 adăugarea a 0,1 moli HCl scade pH la numai 4,58 deoarece HCl reacționează cu o cantitate corespunzătoare de acetat de sodiu din tampon pentru a forma CH_3COOH și NaCl. În cazul în care aceleași soluții se adaugă 0,1 moli NaOH valoarea pH crește la 4,94 deoarece NaOH reacționează cu o cantitate corespunzătoare de CH_3COOH din tampon și formează acetat de sodiu și H_2O . Acetatul de sodiu este sarea unui acid slab cu o bază tare, suferă hidroliza, are reacție alcalină și valoarea pH crește puțin. Există în practică mai multe formule („rețete”), pentru a obține diferite valori de pH, care poartă numele autorilor lor (Walpole, Sørensen, Palitzsch, Kolthoff etc.). Utilizate în laborator pentru păstrarea la valoarea de pH inițială a unor celule, țesuturi sau culturi de microorganisme, în industria farmaceutică pentru substanțele injectabile, în industria fermentativă și alimentară. Pentru valori de pH apropiate de neutralitate (pH 6,0-7,5) se recomandă fosfatul acid de potasiu (KH_2PO_4). Pentru a „tampona” la valori diferite de pH se folosesc diferite soluții tampon; 2. prin extinderea sensului, orice factor care protejează un anumit sistem de schimbări (modificări), reducând impactul altor factori perturbatori externi.

TANAKA, Koichi (1959) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2002) împreună cu John B. FENN, pentru dezvoltarea metodelor de ionizare prin desorbție blândă utilizate în

analiza macromoleculelor biologice cu ajutorul spectroscopiei de masă.

Taq-polimerază – v. POLIMERAZA *Taq*.

target – termen englez cu semnificația „țintă” care desemnează un situs de recunoaștere specifică pentru o anumită enzimă (ENDONUCLEAZĂ DE RESTRICȚIE), o celulă (*target cell*), țintă pentru un agent toxic și/sau citolitic sau un țesut țintă (*target tissue*) pentru o toxină, hormon sau medicament.

TAT – codon în structura ADN ce codifică aminoacidul L-tirozină (Tyr sau Y).

TATA box (sin. secvență TATA) – scurtă secvență nucleotidică conservată bogată în A și T – SECVENȚĂ CONSENS – cu structura unui heptamer (5'-TATAAAA-3'), situată în regiunea promotor a genelor transcrise de ARN polimeraza II la celulele eucariote. Localizată la 20-30 de nucleotide în amonte de situsul de inițiere a transcrierii, este situsul de legare a factorului comun de declanșare a transcrierii. Rol important în determinarea cu precizie a transcrierii și exprimării corecte a genelor. La procariote există o secvență analoagă: *Pribnow box*; v. SECVENȚĂ GOLDBERG-HOGNESS; SECVENȚĂ PRIBNOW.

TATUM, Edward Lawrie (1909-1975) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1958) împreună cu George W. BEADLE, pentru descoperirea genelor care reglează anumite procese biochimice intracelulare.

Tatumella – gen de bacterii (ENTEROBACTERIACEAE) Gram-negative, cu formă bacilară (0,6-0,8 × 0,9-3,0 μm), unele tulpini mobile cu flageli polari, subpolari sau laterali, facultativ anaerobe, chemoorganotrofe, cu metabolism respirator și fermentativ. Activitate metabolică maximă la 25°C. Utilizează glucoza (cu producere de acizi, fără gaze), D-manoza, sucroza și trehaloza. Izolat din căile respiratorii la om. Patogen oportunist. Specia tip (unică): *Tatumella ptyseos*.

tau (simbol τ – literă mică; T – majusculă) – a nouăsprezecea literă din alfabetul grec.

Tau – v. PROTEINE *Tau*.

tautomer (Gr. *tauto* = aceeași; *meros* = parte) – tip special de izomerie în care două sau mai multe substanțe cu aceeași compoziție chimică diferă în legăturile și așezarea unora dintre atomi. În general, tautomeria este condiționată de deplasarea unei duble legături și a unui atom de hidrogen. Tautomerii (izomerii) sunt ușor interconvertibili și există în echilibru.

tautomerie – formă de izomerie în care o structură poate exista în două sau mai multe

aranjamente uzuale, în special în ceea ce privește atomii de hidrogen legați de oxigen și poziția unei duble legături. Cel mai comun exemplu este TAUTOMERIA CETO-ENOL.

tautomerie ceto-enol – formă de izomerie în care structurile CETO (R-CO-CH₂-R) și ENOL (R-COH=CH-R) există în proporții determinate de poziția de echilibru corespunzătoare condițiilor cărora le aparțin (normal este favorizată forma „ceto”).

taxie – (ecol. *microorg.*) reacție de deplasare sau de modificare de direcție a unui microorganism mobil în sensul apropierii de zona în care se găsește un anumit stimul (ATRACTANT – chimiotaxie pozitivă) sau de îndepărtare (REPELENT – chimiotaxie negativă). La microorganisme au fost descrise mai multe tipuri de taxii: chimio-, foto-, mecano-, aero-, geo-, magneto-, vâsco-, thigmo-, termotaxii care conferă un avantaj selectiv, într-o gamă largă de activități ca: localizarea nutrienților, simbioză, patogenitate, prădare, sexualitate, agregare și diferențiere, îndepărtarea de agenți toxici. Datorită taxiiilor în habitatele naturale microorganismele mobile beneficiază de un avantaj major prin comparație cu cele imobile.

taxometrie – denumire alternativă pentru TAXONOMIA NUMERICĂ.

taxon – termen atribuit organismelor care formează un grup cu o denumire comună cu valoare taxonomică, într-un sistem de clasificare, indiferent de rangul căruia îi aparține. Cuprinde organisme care au în comun anumite caracteristici genetice datorită cărora au o identitate distinctă de cea a altor categorii din același sistem. Definit și ca ansamblul tuturor descendenților unui punct dat dintr-un arbore filogenetic. Principalele categorii în ordinea crescândă sunt: SPECIA, GENUL, FAMILIA, ORDINUL, CLASA, FILUM, REGNUL ȘI DOMENIUL.

taxonomie (Gr. *taxis* = aranjare; *nomos* = lege, regulă) – termen folosit mult timp ca sinonim cu cel de sistematică; reprezintă „teoria și practica clasificării organismelor” (Mayr, 1969) prin care diferitele tipuri de organisme sunt descrise și clasificate într-un sistem ierarhic, furnizând un sistem de referință în biologie. Include descrierea, principiile de identificare, nomenclatura și clasificarea. Are ca unitate de bază specia („taxonomia este știința speciei”; Mayr, 1983), utilizând drept categorii taxonomice majore: specia, genul, tribul, familia, ordinul, clasa, filumul, regnul și domeniul și unele entități subspecifice (varietatea, cultivar, serovar, patovar etc.). Taxonomia procariotelor

a fost inițial în esență fenotipică și descriptivă (alfa-taxonomie) vizând sortarea indivizilor și speciilor, descrierea și denumirea lor; după 1975 a evoluat spre o abordare filogenetică datorită progreselor tehnologice (compoziția în baze a ADN, hibridarea ADN/ADN etc.; beta-taxonomie) și, în final, ca omega-taxonomie pe baza tehnicilor de secvențializare și a amprentei genomice (*genomic fingerprinting*). Se recomandă termenul de **taxonomie biologică**.

α-taxonomie (sin. taxonomie descriptivă) – domeniu al taxonomiei bazat pe descrierea, caracterizarea și denumirea speciilor în principal pe baza particularităților lor morfologice.

taxonomie α – v. α-TAXONOMIE.

taxonomie adansoniană – metodă de clasificare biologică, propusă de Michael Adanson (1727-1806), care stă la baza TAXONOMIEI NUMERICE și încearcă să stabilească relațiile dintre organisme pe baza unui număr mare de caracteristici pe care le au în comun, acordând fiecăruia din caracterele luate în considerație aceeași pondere (*weighting*), respectiv un grad egal de importanță. Principiu adoptat de taxonomia numerică modernă pentru a evita subiectivitatea metodologiei taxonomiilor clasice.

taxonomie convențională – identificarea și gruparea în diferite categorii taxonomice a unor microorganisme pe baza a diferite caracteristici, de exemplu, morfologia, caracterul Gram-pozitiv sau Gram-negativ, particularitățile nutriționale (fototrof, chemoorganotrof, chemolitotrof), structura peretelui celular, incluziunile, capsula, pigmentii, exigențele nutritive (capacitatea de a utiliza diferite surse de carbon, azot, sulf), producții de fermentație, nevoia de O₂, temperatura de creștere, pH, sensibilitatea la antibiotice, patogenitatea etc.

taxonomie descriptivă – v. α-TAXONOMIE.

taxonomie empirică – clasificare bazată exclusiv pe similaritatea fenotipică.

taxonomie moleculară – domeniu al biosistemicii care folosește metodele chemotaxonomice pentru analiza moleculară a unor constituenți celulari. Include hibridarea genomică ADN/ADN, ribotipizarea, tipizarea *multilocus sequence*, profilul lipidic etc. (fig. T1). Ele completează studiile de filogenie moleculară reprezentate de secvențializarea ARNr 16S sau a genelor care îl codifică.

taxonomie neoadansoniană – v. TAXONOMIE NUMERICĂ.

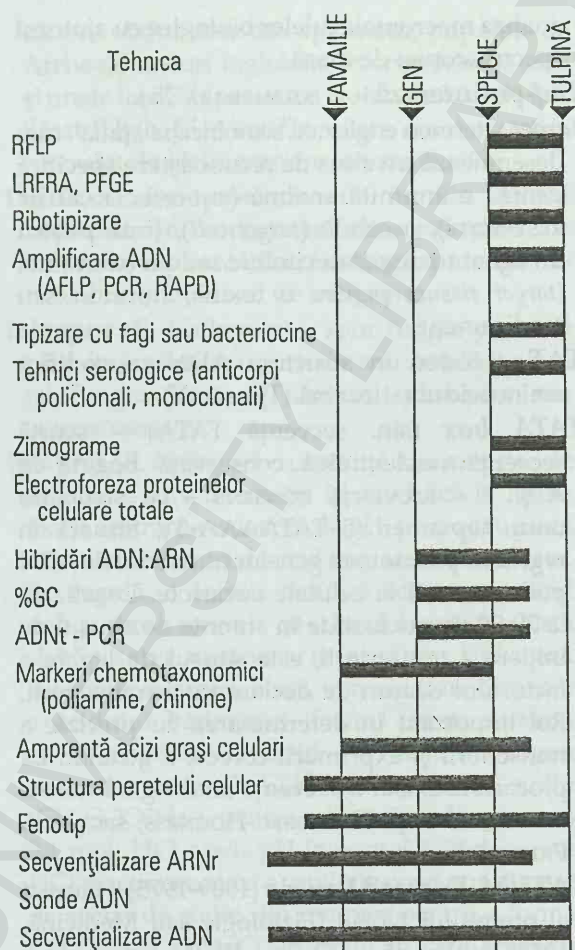


Fig. T1. Rezoluția taxonomică a tehnicilor curente utilizate în cercetarea biologică, de la cele clasice până la cele de biologie moleculară; AFLP: Amplified Fragment Length Polymorphism; LRFRA: Low Frequency Restriction Fragment Analysis; PCR: Polymerase Chain Reaction; PFGE: Pulsed Field Gel Electrophoresis; RAPD: Random Amplification of Polymorphic DNA; RFLP: Restriction Fragment Length Polymorphism.

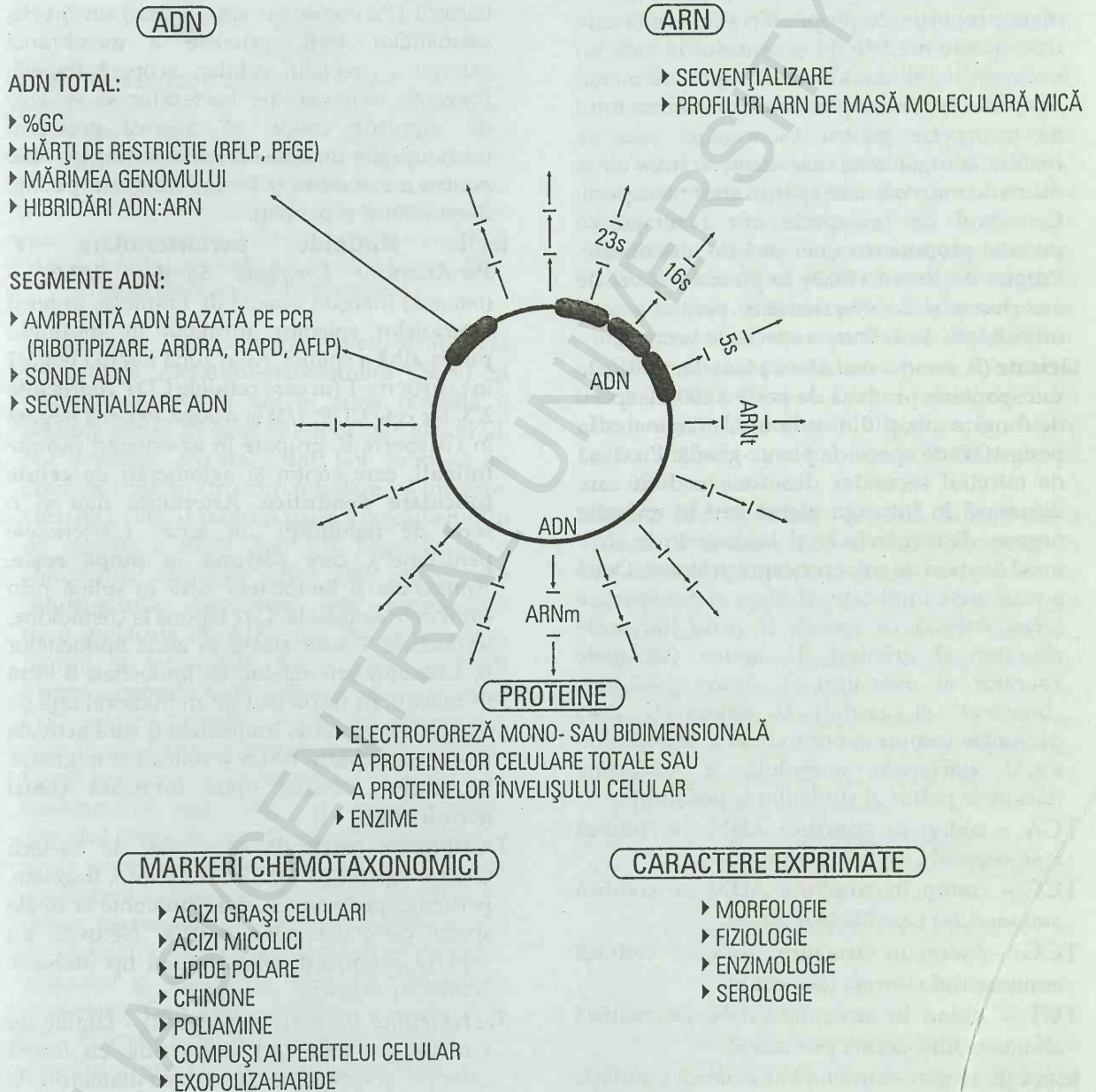
taxonomie numerică (sin. taxometrie; taxonomie neoadansoniană) – metodă de clasificare fenetică având ca scop definirea unei taxospecii, prin care organismele studiate sunt sortate în grupuri (*clusters*) de similaritate pe baza unui număr mare (>50) de caractere morfologice, ultrastructurale, biochimice, fiziologice, ecologice etc., alese aleatoriu și având o pondere egală (*equal weighting*), respectiv același grad de importanță (Sokal și Sneath, 1962). Fiecare tulpină individuală – OTU – (*Operational Taxonomic Unit*) este analizată comparativ cu fiecare din tulpinile studiate. Prelucrarea datelor asistată de calculator sau cu metode clasice permite exprimarea asemănărilor dintre OTU în coeficienți de afinitate sau de similaritate și gruparea lor în fenoni (*clusters*) de organisme având același

grad de similaritate fenetică. Rezultatele pot fi înregistrate în matrice de similaritate și în dendrograme. Nivelul de similaritate corespunzător speciei (taxospecie) este de 75-85% (optim 90%); cel de 55-60% corespunde genului din clasificările tradiționale.

taxonomie polifazică (Colwell, 1970; 1995)
– metodă de studiu taxonomic al bacteriilor bazată pe integrarea datelor fenotipice, chemotaxonomice, genetice și ecologice,

vizând o clasificare bazată pe un set cât mai larg de informații, respectiv pe activitatea unei părți cât mai mari a genomului bacterian, fără nicio rezervă conceptuală (fig. T2). Deși net superioară taxonomiei fenotipice tradiționale, este criticată pentru că vizează doar mărirea setului de informații fără tentația unei abordări filogenetice și pentru caracterul său consensual, oarecum empiric, lipsit de norme și reguli riguroase. În plus, în forma sa complexă, este

INFORMAȚII GENOTIP



INFORMAȚII FENOTIP

Fig. T2. Reprezentare schematică a diferitelor componente celulare și a diferitelor tehnici utilizate în taxonomia polifazică; AFLP: Amplified Fragment Length Polymorphism; ARDRA: Amplified rDNA Restriction Analysis; PFGE: Pulsed Field Gel Electrophoresis; RAPD: Random Amplification of Polymorphic DNA; RFLP: Restriction Fragment Length Polymorphism.

accesibilă numai laboratoarelor specializate, ceea ce o limitează la studiul izolatelor noi din mediu, al tulpinilor atipice și cercetărilor fundamentale.

taxonomie virală – V. VIRUS.

taxon politetic – (*biosistem.*) taxon a cărui clasificare s-a bazat pe utilizarea unui număr mare de caractere diferențiale, întrucât separat niciunul nu are valoare de diagnostic; opus **taxon monotetic**.

taxospecie – denumire acordată unui grup de tulpini bacteriene care au în comun o mare proporție de proprietăți similare și care corespunde modalității și sensului în care un taxonomist utilizează în mod obișnuit termenul de specie. Spre exemplu, când acordăm statutul de taxospecie pentru *ESCHERICHIA COLI*, ne referim la organisme care seamănă între ele și diferă de indivizii care aparțin altor taxospecii. Conceptul de taxospecie are avantajul că permite propunerea unei chei de identificare. Propus de Ravin (1963) împreună cu cel de GENOSPECIE și de NOMENSPECIE, pentru a ocoli dificultățile de definire a speciei la bacterii.

tăciune (*E. smut*) – maladie a plantelor cultivate sau spontane produsă de peste 1200 de specii de fungi paraziți din ordinul Ustilaginales la peste 4000 de specii de plante-gazdă. Produsă de miceliul secundar dicariotic endofit care difuzează în întreaga plantă sau în anumite organe, distrugându-le și înlocuindu-le cu o masă de spori de culoare neagră prăfoasă. Două genuri sunt implicate: *Ustilago* și *Sorosporium* (*Sphacelotheca*), cu speciile *U. tritici* (tăciunile zburător al grâului), *U. avenae* (tăciunile zburător al ovăzului), *T. hordei* (tăciunile „îmbrăcat” al orzului), *U. maydes* (*U. zae*) (tăciunile comun al porumbului), *Sorosporium sorghi* (tăciunile sorgului), *S. reilianum* (tăciunile prăfos al știuleților la porumb).

TCA – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

TCC – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

TCG – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

TCT – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

teacă (*E. sheath*) – structură anatomică tubulară, extracelulară, prezentă în special la bacteriile din habitate acvatică. Formată din material extracelular care acoperă un filament (lanț de celule) sau un fascicul de filamente. Frecvent este fină și transparentă, greu de evidențiat în preparatele proaspete. De asemenea, este

greu de evidențiat chiar prin microscopie în contrast de fază, când este fină și strâns lipită de celulele din filament (adăugarea de etanol 95% preparatului proaspăt favorizează evidențierea). Alternativ, poate fi observată dacă celulele din filament sunt separate de spații goale. Poate fi colorată în galben sau brun-închis dacă depune oxizi de fier și de mangan. Prezentă la mai multe categorii sistematice de bacterii: *Sphaerotilus* spp., *Leptothrix*, *Thioploca*, *Thiothrix*, *Crenothrix*, *Haliscomenobacter*, cianobacterii. La unele bacterii (*PSEUDOMONAS* spp., *Vibrio*) un înveliș asemănător tecii, extensie a membranei externe a peretelui celular, acoperă flageli. Prezența tecii permite bacteriilor să se lege de suporturi solide, să trăiască preluând nutrienții din mediile sărace în substanțe utile pentru metabolism și le conferă protecție față de prădători și paraziți.

tecile limfoide periarteriolare (*E. PeriArteriolar Lymphoid Sheaths: PALS*) – (*imunol.*) manșon coaxial de limfocite, în jurul arteriolelor splenice, formând în ansamblu **pulpa albă** a splinei. Au o zonă internă bogată în LIMFOCITE T (în care celulele CD4⁺ reprezintă 2/3, iar cele CD8⁺ 1/3) și o zonă externă bogată în LIMFOCITE B, grupate în aglomerări numite **foliculi**, care conțin și aglomerări de **celule foliculare dendritice**. Arteriolele dau și o serie de ramificații „în serie” („arteriolele penicilate”), care pătrund în **pulpa roșie**. Antigenele și limfocitele intră în splină prin capilarele sinusoide. Ca răspuns la chemokine, limfocitele T sunt atrase în zona limfocitelor B, adiacente arteriolelor, iar limfocitele B intră în foliculi. În răspunsul imun humoral față de antigenele proteice, limfocitele B sunt activate la interfața dintre PALS și foliculi și migrează la nivelul acestora unde formează **centri germinativi**.

Tectibacter (particulă δ) – gen de bacterii Gram-negative (0,4-0,7 × 1,0-2,0 μm), flagelate, peritrihe, prezente ca endosimbionte la unele specii de *Paramecium aurelia*. Netoxic, nu conferă proprietăți *killer*. Specia tip (unică?): *Tectibacter vulgaris*.

Tectiviridae (*L. tectus* = acoperit) – familie de virusuri (bacteriofagi) fără coadă, cu formă „sferică” și contur hexagonal, cu diametrul de 65 nm, simetrie icosaedrică și capsidă dublă: 1) stratul extern rigid, de natură proteică, cu grosimea de 3 nm, prezintă la vertexuri (la nivelul proteinelor pentonilor) spicule apicale de 20 nm cu care se atașează de celula-gazdă; 2) stratul intern, flexibil, gros de 5-6 nm, formează

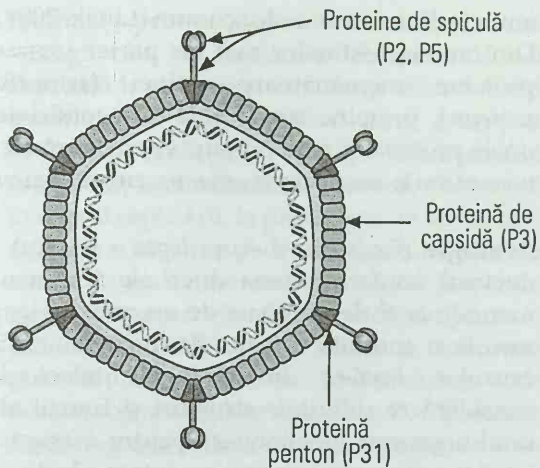


Fig. T3. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Tectiviridae*, cu evidențierea principalelor componente. Numărul de triangulare (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidei icosaedrice, este egal cu 7. Diametrul virionului este de ~66 nm, iar spiculele au o lungime de 20 nm; capsida icosaedrică prezintă o pseudosimetrie (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

o veziculă lipoproteică dublu-stratificată ce conține fosfatidil-etanolamină (56%) și fosfatidil-glicerol și are în zona centrală o regiune densă în care este localizat genomul. Nu prezintă „coadă”, dar pot produce în anumite condiții structuri tubulare, cu lungime variabilă, care ar putea fi parte a mecanismului de ejectare a ADN (fig. T3). Lipidele au o compoziție similară celor din membrana celulei-gazdă. Genomul este reprezentat de o moleculă de ADN d.c. linear (15 kbp), flancat la extremități de secvențe repetate invers, „împachetată” strâns. Codifică ~30 de ORF pentru proteine structurale, incomplet identificate. Produce infecții litice ale bacteriilor Gram-negative (*Salmonella*, *Escherichia*, *Pseudomonas* spp. etc.) și Gram-pozitive (*Bacillus cereus*, *B. megaterium*, *B. anthracis* etc.) și ale unor bacterii termofile. Nu se cunoaște mecanismul infecției: adsorbție directă pe celula bacteriană cu ajutorul spiculelor sau pe suprafața pililor ce se retractă, favorizând contactul și injectarea ADN în citoplasma bacteriană. **Gen unic** – *Tectivirus* – cu „specia” tip: *Enterobacteria phage PRD1*. Denumirea anterioară: grupul bacteriofagilor PRD1.

tectum (în L. – înveliș, adăpost) – (protozool.) tip de testă cu aspectul unui înveliș mai mult sau mai puțin flexibil, strâns aderent de celulă, acoperit de scvame evidente numai la microscopul electronic. În unele cazuri, acestea poartă „spini” vizibili la microscopul fonic

sau pot include granulații de nisip sau alte resturi aderente; v. *ALLOGROMINA*.

tehnica Fontana-Tribondeau – colorație a spirochetelor și leptospirelor prin formarea unui depozit de săruri de argint (impregnare argentică) pe suprafața acestora, mărindu-le dimensiunile pentru a fi vizibile la microscop. Utilizează: 1) fixator Rüge (1 ml acid acetic glacial + 2 ml formol + apă distilată *ad* 100 ml). Se tratează frotiul de trei ori câte 30 secunde pentru a liza hematiile pe frotiuri care conțin urme de sânge; 2) spălare cu alcool absolut. Tratare 3 minute cu alcool absolut; 3) îndepărtarea alcoolului prin scurgere și apoi prin flambare; 4) acoperire 30 s cu soluție de mordant (1 g fenol cristalizat + 5 g acid tanic + apă distilată *ad* 100 ml); încălzire până la apariția de vapori. Spălare, uscare; 5) tratare 30 s și încălzire până la formarea de vapori cu soluția de azotat de argint amoniacal (5g AgNO_3 + apă distilată *ad* 100 ml): la câțiva ml din acesta se adaugă picătură cu picătură soluția NH_3 (1 ml + 10 ml apă distilată), până când precipitatul negru format devine opalescent, alb-albăstrui. Spălare. Se recomandă examinarea sub lamelă cu BALSAM DE CANADA neutru (uleiul de cedru de imersie decolorează). Flagelii, spirochetele și leptospirele apar colorate în brun-negru pe un fond galben-brun.

tehnica hidroponică – metodă de cultivare a plantelor în care rădăcinile sunt dezvoltate în soluție bogată în nutrienți sau într-o masă de particule inerte (în loc de sol), hidratată prin capilaritate cu o soluție de săruri minerale, având o compoziție corespunzătoare exigențelor de nutriție ale acestora. Utilizată în scop comercial pentru cultivarea unor plante cu valoare economică semnificativă și în laborator pentru a studia rolul diferitelor substanțe în nutriția minerală a plantelor.

tehnica Leifson (colorarea flagelilor) – se amestecă în părți egale reactivii A (3,0 g acid tanic, 0,2 g fenol, apă distilată 100 ml), B (1,5 g NaCl, apă distilată 100 ml) și C (1,2 g FUCHSINĂ BAZICĂ, 100 ml alcool etilic 95%), pH 5,0. Se depune pe o picătură uscată din suspensia bacteriană (tratăată în prealabil cu apă distilată pentru a mări grosimea flagelilor) și se lasă timp de 3-10 minute. Flagelii (ca și bacteriile) se colorează în roșu datorită depunerii pe suprafața lor a unui complex coloidal colorant/acid tanic. Eventual, se practică o colorație de contrast a celulelor bacteriene în albastru 5-10 minute (colorant: 2,0 g albastru de metilen, 5,0 g borax, 100 ml apă distilată).

tehnica replicilor (E. *replica plating*) – imaginată de Lederberg și Lederberg (1952) pentru decelarea mutantelor auxotrofe și izolarea lor dintr-o populație de bacterii prototrofe, dezvoltate pe suprafața unui mediu complet neselectiv, într-o placă Petri (considerată ca matriță-*master*). Tehnica vizează transferul coloniilor respective, având aceeași așezare topografică, pe un mediu minimal steril în alte plăci Petri, comparând poziția diferitelor colonii pe placa-matriță și pe plăcile-replici. Transferul se realizează cu ajutorul unui cilindru de lemn având același diametru ca și plăcile Petri, acoperit la una din extremități cu catifea sterilizată, care este aplicată ușor pe suprafața plăcii-matriță și apoi pe mediile minimale din plăcile Petri-replici. Coloniile de microorganisme auxotrofe pot fi identificate prin absența lor de pe mediile minimale. Alternativ, natura auxotrofă poate fi decelată utilizând în locul mediului minimal medii în care au fost încorporați diferiți factori de creștere în fiecare placă-replică.

tehnica aseptică – ansamblul metodelor utilizate pentru menținerea unor obiecte, medii de cultură etc. sterilizate, ferite de contaminări microbiene în cursul manipulării lor.

tehnologia ADN recombinat (E. *recombinant DNA technology*) – v. INGINERIE GENETICĂ.

tektine – familie de proteine filamentoase (tektina-A~53kDa; tektina-B~50kDa; tektina-C~47 kDa; Setter și colab., 2006) implicate în asamblarea mai multor structuri la eucariote. La fel ca moleculele de DINEINĂ, sunt asociate cu unii MICROTUBULI din AXONEMA flagelilor și CILILOR de tip eucariot și din CORPUL BAZAL. De asemenea, sunt strâns asociate cu brațul intern al dineinelor. Astfel, tektinele sunt foarte importante pentru formarea dubletelor de microtubuli, pe de o parte, și sunt responsabile de gradul înalt de stabilitate a acestora, pe de altă parte. Prezintă proprietăți asemănătoare filamentelor intermediare și omologie (compoziție similară în aminoacizi) cu unele proteine filamentoase (LAMININĂ). Se consideră că tektinele au evoluat fie înaintea, fie după tubuline, fie au coevoluat împreună (unitățile structurale repetate ale filamentelor de tektină corespund cu subunitățile dimerilor de tubuline; Amos, 2008). O astfel de coevoluție a permis stabilirea condițiilor necesare pentru apariția dubletelor și tripletelor de microtubuli ale cililor, ale flagelilor și ale corpilor bazali. De asemenea, proprietățile asemănătoare cu cele ale filamentelor intermediare sugerează o evoluție comună fie una din cealaltă, fie

ambele dintr-un ancestor comun (Linck, 2009). Din familia tektinelor mai fac parte: ACTINA, proteine asemănătoare actinei (*actin-like proteins*), proteine structurale mitocondriale, unele proteine din membrana eritocitară etc.; V. AXONEMĂ; DINEINĂ; FLAGEL DE TIP EUCARIOT; NEXINĂ;

teleologie (Gr. *teleos* = scop; *logos* = studiu) – doctrină conform căreia diferitele fenomene naturale ar fi determinate de un anumit scop sau de o anumită funcție: finalism (doctrina cauzelor finale). În biologie, teleologia consideră că diferitele structuri și funcții ale unui organism funcționează pentru a asigura bunăstarea organismului ca întreg. Inclusiv evoluția ar fi determinată de anumite scopuri, în realizarea cărora uneori teleologia invocă forțe supranaturale, de exemplu, unele forțe divine în locul selecției naturale devenind neștiințifică; v. TELEONOMIA.

teleomorf (E. *teleomorph*) – (*micol.*) stadiu perfect (sexuat, meiotic) în ciclul de viață al unor FUNGI ce au atât stadii sexuate care produc ASCOSPORI și BASIDIOSPORI cât și asexuate (ANAMORFE – mitotice); v. MEIOSPOR.

teleonomie – doctrină biologică (Pittendrigh, 1958) conform căreia toate structurile și funcțiile organismelor au evoluat într-o direcție definită, care conferă proceselor și reacțiilor un caracter adecvat prin avantajele selective dobândite de organismele respective în evoluție. Spre deosebire de teleologie, teleonomia consideră că acest proces nu derivă dintr-un anumit scop și nici nu implică intervenția unui impuls lăuntric.

teleutospor – v. TELIOSPOR.

teliospor (sin. teleutospor; Gr. *teleute* = îndeplinire) – spor sexuat binucleat, cu perete gros, neted sau ornamentat, prezent caracteristic la Ureidiniomycetes, Ustilaginales și la unii fungi (Sporidiales), cu rol în rezistență, reproducere și răspândire. Prin germinare dau naștere, de regulă, unei BASIDII. Morfologia lor reprezintă un caracter taxonomic important care permite clasificarea în genuri și familii.

telomer – secvență de ADN necodificatoare lungă de 12-16 nucleotide repetate în tandem, uneori de ~60 de ori până la câteva sute de ori (750-1500 de copii la om), situată la extremitățile cromosomilor lineari (la eucariote). Descoperită inițial la protozoarul ciliat *Tetrahymena pyriformis* la care una din catene este bogată în guanină (G), iar cealaltă în citozină (C) – secvența TEL:

5'-TTGGGG-3'/3'-AACCCC-5'

Formată prin acțiunea TELOMERAZEI care adaugă câte un nucleotid în direcția 5'→3'. Prezență la toate vertebratele și chiar la unele eucariote unicelulare, fiind bine conservată în cursul evoluției. Prezența telomerilor la extremitățile cromosomilor lineari, vulnerabile în cursul replicării, le protejează de tendința de scurtare a acestora și de pierderea de secvențe codificatoare de informație genetică, împiedică apariția fenomenelor de senescență replicativă, permițând celulelor să-și mențină viabilitatea și să continue replicarea. Ar fi secvențe critice pentru supraviețuirea organismelor. Pierderea lor ar fi un factor limitant în prelungirea duratei vieții (adăugarea de telomerază în culturi de celule lungeste durata de supraviețuire a acestora); v. TELEOMERAZĂ.

telomerază (sin. telomer terminal-transferază) – ADN polimerază (EC 2.7.7.-) cu activitate de transcriptază inversă, implicată în formarea telomerilor și în menținerea lungimii secvențelor acestora în cursul replicării. Are o structură neobișnuită, ribonucleoproteică (500 kDa) datorită asocierii componentului proteic cu o moleculă de ARN. Molecula de ARN este utilizată ca amorsă (*primer*) în formarea secvențelor repetate ale TELOMERILOR (secvențe de 6 pb ADN, repetate în tandem, de la 20 până la câteva sute de ori, conservate în cursul evoluției, care protejează extremitățile cromosomilor de scurtare în cursul diviziunilor celulare). Descrisă inițial la protozoarul ciliat *Tetrahymena pyriformis* este prezentă și activă în celulele embrionare și în gametocite și represată în celulele somatice nerepliative. Este reactivată în celulele neoplazice. În celulele în care este absentă, telomerii au tendința de a se scurta în cursul fiecărei diviziuni celulare, lungimea lor putând sugera numărul acestora. Când scurtarea atinge o dimensiune critică respectivele celule mor prin apoptoză. În cursul replicării, telomeraza recunoaște catena bogată în guanină (G) a unei secvențe repetitive telomerice existente și este activată, cu formarea unor perechi de baze cu catena complementară din ARN prezent în structura sa (secvența bogată în G este situată pe catena „în avans” – *leading strand* – a moleculei de ADN d.c.). Pentru inițierea sintezei de ADN, telomeraza nu are nevoie de matriță pentru că ea conține o mică moleculă de ARN-matriță cu rol de cofactor (funcția de revers-transcriptază) care catalizează sinteza de ADN pe matriță de ARN. Procesul se repetă, producând extensii lungi ale catenei „în avans”. După formarea acestora, este amorsată de către primază

sinteză celeilalte catene (*lagging strand* = „în întârziere”) utilizând o amorsă ARN normală, ADN polimeraza ca enzimă replicativă și ligaza. Se consideră că, în general, telomerii nu au un număr exact de secvențe repetitive în structura lor ci numai atâtea câte sunt necesare pentru a nu pierde nicio porțiune dintr-o genă în cursul replicării ADN.

telomer terminal-transferază – v. TELOMERAZĂ.
telotroh (E. *telotroch*) – (protozool.) stadiu imatur, formă „larvară” mobilă a unor protozoare ciliate, peritrihe, sedentare. Are rol în migrare și dispersare în natură.

telurit de potasiu (K_2TeO_3) – substanță inhibitoare a dezvoltării multor bacterii. În unele cazuri (*Citrobacter* spp., *Klebsiella* spp., *Pseudomonas* spp.) rezistența la telurit este conferită de gene plasmidiale. Folosit frecvent în formula mediilor de cultură pentru *Corynebacterium diphtheriae*: **mediul Tinsdale** (geloză/ser/cistină/telurit/tiosulfat), **mediul Gundel-Tietz** (geloză/sânge/cistină/telurit). Unele bacterii reduc teluritul la Te metalic, colorat în negru lucios.

TEMIN, Howard Martin (1934-1994) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1975), împreună cu David BALTIMORE, pentru descoperirea interacțiunii dintre virusurile oncogene și genomul celulelor-gazdă.

temperat (L. *temperate* = cu măsură, neexcesiv) – 1. (*virol.*) termenul descrie proprietatea unor bacteriofagi (de exemplu, bacteriofagul λ), care în anumite condiții nu este virulent (nu lizează celula-gazdă), ci realizează o interacțiune „simbiotică” integrându-se ca profag; 2. (*ecol.*) climat temperat cu veri lungi și calde și ierni scurte și reci.

temperatură de dezvoltare – ansamblul temperaturilor care permit desfășurarea proceselor metabolice și, indirect, creșterea și multiplicarea microorganismelor. În această zonă există temperaturi minime, optime și maxime de dezvoltare pentru o specie dată. Ele pot varia în funcție de compoziția chimică și de starea fizică a mediului. Diferența dintre temperatura minimă și cea maximă este mare la microorganismele euriterme (6°C și, respectiv 50°C) sau doar foarte mică (35-40°C) la cele stenoterme.

temperatură maximă de dezvoltare – valoarea cea mai ridicată la care activitatea biologică a unui microorganism este încă posibilă, iar multiplicarea este încă evidentă (în general, cu 10-18°C mai mare decât cea optimă).

temperatură optimă de dezvoltare – este definită convențional ca temperatura la care

dezvoltarea populației de microorganisme aparținând unei anumite specii este cea mai intensă, adică având ca rezultat formarea celui mai mare număr de celule într-un timp dat. Nu coincide cu temperatura optimă pentru alte activități fiziologice (viteza maximă de fermentație, de acumulare a unor produși de metabolism sau de biomasă etc.). În funcție de temperatura optimă, microorganismele formează patru grupuri: 1) psihrofile (temperatură optimă joasă); 2) mezofile (temperatură optimă medie); 3) termofile (temperatură optimă ridicată); 4) hipertermofile (temperatură optimă foarte ridicată).

temperatură permisivă – (*genet.*) temperatură la care o mutantă sensibilă la un spectru limitat de temperaturi se poate dezvolta, iar produsul genei afectate are un caracter normal ca și tipul sălbatic, dar este instabil la anumite temperaturi îndepărtate de normal. Opus temperatură restrictivă la care produsul este de tip mutant.

temperaturi cardinale – termenul se referă la temperaturile minime, optime și maxime, care în anumite limite sunt caracteristice dar nu fixe pentru un organism. Ele variază în limite mult mai largi la procariote decât la eucariote: de la temperaturi sub 0°C (*Polaromonas vacuolata*) la 113°C (*Pyrolobus fumarii*) și 121°C (*Pyrodicticum*). Limitele minime sunt determinate de gelificarea membranelor și citoplasmei, de încetinirea proceselor de transport, iar cele maxime de degradarea membranelor celulare, de denaturarea proteinelor și de liza termică. La eucariote au fost descrise ca temperaturi maxime: 60°C pentru fungi, 56°C pentru protozoare, 45°C pentru plante, 45-50°C pentru insecte, 38°C pentru vertebrate acvatice. În funcție de temperaturile lor cardinale au fost descrise patru categorii de microorganisme: psihrofile, mezofile, termofile și hipertermofile.

template – termenul definește un model sau o matriță macromoleculară utilizată pentru sinteza unei alte macromolecule. Prin procesele *template*, un număr limitat de blocuri de construcție (patru baze în cazul acizilor nucleici sau 20 de aminoacizi în cazul proteinelor) sunt legate în structuri macromoleculare în care aranjarea lor efectivă (succesiunea specifică – DIATAXIA) este determinată numai de ordinea preexistentă în molecula matriță care este fie identică, fie complementară, fie înrudită în alt mod cu macromolecula nou-sintetizată. În felul acesta, particularitățile produsului de biosinteză sunt predeterminate de caracterul

unic al matriței. Procesele *template* cele mai cunoscute sunt: replicarea ADN, replicarea ARN, transcrierea și traducerea informației genetice.

Tenericutes – denumire propusă pentru bacteriile din clasa Mollicutes, regnul Procaryotae.

teoria chemiosmotică – ipoteză elaborată de Peter Mitchell în 1961 pentru a explica cuplarea sintezei de ATP cu transportul electronilor în mitocondrii. Ulterior, teoria chemiosmotică s-a extins și a propus un mecanism molecular unic pentru transferul de energie la bacterii, mitocondrii și cloroplaste. Astfel, energia chimică asociată cu oxidarea metaboliților este conservată sub forma unui gradient electrochimic de protoni ($\Delta\mu_{H^+}$) la nivelul unei membrane impermeabile. În mecanismul chemiosmotic, enzimele implicate în transferul electronilor sunt astfel distribuite spațial în interiorul membranei impermeabile încât pot efectua și transferul protonilor în mediul extern prin procese fie scalare, fie vectoriale. Electronii sunt transferați („se scurg”) în mod continuu prin lanțul respirator, în timp ce protonii sunt transportați discontinuu; protonii sunt preluați numai în anumite etape și transportați împreună cu electronii, după care protonii sunt eliberați. Generarea scalară a $\Delta\mu_{H^+}$ rezultă din combinarea reacțiilor de oxido-reducere care au loc de o parte și de alta a membranei astfel încât la nivelul unei suprafețe protonii să fie „fixați”, iar la nivelul celeilalte suprafețe să fie eliberați. Pentru generarea vectorială a $\Delta\mu_{H^+}$, energia de oxidare pune în mișcare (acționează) pompa de protoni care va transfera protonii prin structurile specializate ale membranei bacteriene, membranei interne mitocondriale sau membranei tilacoide (membrane racordate la energie). Gradientul electrochimic de protoni are două componente: un gradient de pH (ΔpH) și un potențial electric de membrană ($\Delta\Psi$). Cu alte cuvinte, între cele două faze apoase separate de membrană există o diferență la nivelul concentrației H^+ (ΔpH), pe de o parte, și o diferență la nivelul potențialului electric ($\Delta\Psi$), pe de altă parte. Ambele componente ale $\Delta\mu_{H^+}$ acționează în sensul dirijării protonilor spre citosol (în cazul unei bacterii), spre matrice (în cazul unei mitocondrii) sau spre lumenul tilacoidal (în cazul unui cloroplast). Prin urmare, $\Delta\mu_{H^+}$ exercită o forță proton-motrice. În cazul bacteriilor, energia liberă asociată cu fluxul de protoni de-a lungul gradientului lor electrochimic, orientat înapoi spre citosol, poate fi utilizată pentru reacțiile consumatoare de

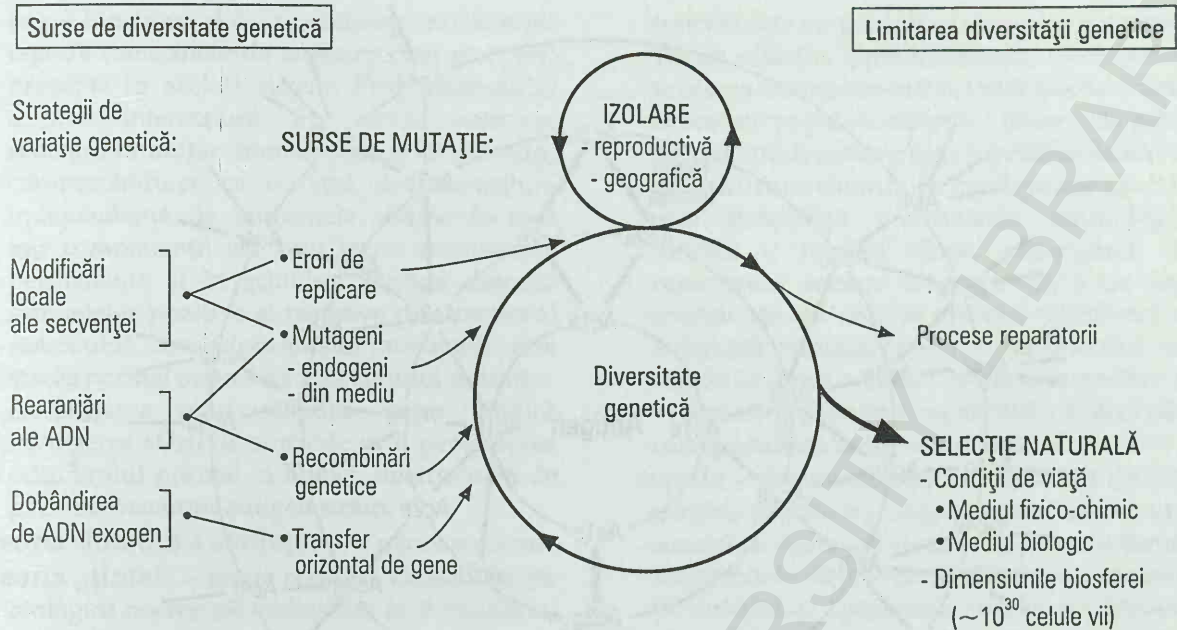


Fig. T4. Modalitățile de evoluție a microorganismelor, după Werner Arber (2000): sursele și limitările diversității genetice și rolul selecției naturale.

energie cum ar fi: motilitatea celulară (rotația flagelului), transportul activ al multor substraturi metabolice și sinteza de ATP. De exemplu, fluxul de protoni spre citosol prin ATP sintaza bacteriană furnizează energia necesară sintezei de ATP din ADP și fosfat anorganic (Pi). ATP sintaza bacteriană convertește o formă de energie în alta și sintetizează ATP într-o reacție cuplată cu fluxul protonilor spre interiorul bacteriei. Conform teoriei chemiosmotice, cuplarea transportului de electroni cu fosforilarea oxidativă se realizează datorită forței proton-motrice exercitate de gradientul electrochimic de protoni, $\Delta\mu_H^+$, ceea ce explică necesitatea integrității membranei bacteriene sau a membranei interne mitocondriale. Cuplarea chemiosmotică este procesul biochimic fundamental în respirația aerobă care produce ATP în mitocondrii și bacterii aerobe. În acest proces, electronii necesari rezultă din oxidarea glucozei sau a acizilor grași, oxigenul molecular (O_2) este acceptorul final de electroni, iar apa este produsul rezidual. În cazul cloroplastelor, cuplarea transportului de electroni cu fotofosforilarea este posibilă datorită forței proton-motrice exercitate de $\Delta\mu_H^+$, ceea ce presupune integritatea membranei tilacoide; electronii necesari rezultă prin acțiunea luminii asupra clorofilei. Interesant este că, spre deosebire de mitocondrii, în cloroplaste contribuția gradientului de pH (ΔpH) la forța proton-motrice este mult mai importantă decât a potențialului electric de membrană ($\Delta\Psi$). Din punct de vedere evolutiv,

mecanismul chemiosmotic a apărut prima dată la bacterii. Ulterior, celulele eucariote aerobe au adoptat mecanismul chemiosmotic bacterian, mai întâi prin „ingurgitarea” bacteriilor aerobe ce au devenit în cursul evoluției mitocondriile de azi. Mai târziu, celulele care au evoluat spre alge și plante au „ingurgitat” cianobacteriile care au devenit cloroplastele din prezent; v. ATP SINTAZA; FORȚA PROTON-MOTRICE.

teoria evoluției moleculare – (evol.) Werner Arber, încercând să concilieze unele puncte de vedere divergente ale teoriilor contemporane, a formulat în perioada 1991-2000 o concepție unitară integratoare denumită „teoria evoluției moleculare” (fig. T4). Ea are la bază strategiile naturale generatoare de variații genetice la bacterii și mecanismele lor specifice. Atribuie un rol major în producerea diversității genetice și în expansiunea vieții pe Pământ unor determinanți genetici speciali: **genele evolutive** (evolutionary genes). Spre deosebire de genele convenționale de tipul genelor „de menaj” (house-keeping genes), care îndeplinesc exigențele celulelor individuale, genele evolutive răspund necesităților evoluției biologice prin implicarea lor ca generatoare de variații genetice și de modulatori ai frecvenței acestora, în special la nivelul populațiilor de microorganisme.

teoria operonului egoist (E. selfish operon theory) – propusă de Lawrence și Roth (1996), explică una din modalitățile de formare a OPERONILOR PRIN TRANSFER ORIZONTAL (LATERAL) DE GENE: genele care codifică părți ale aceluiași

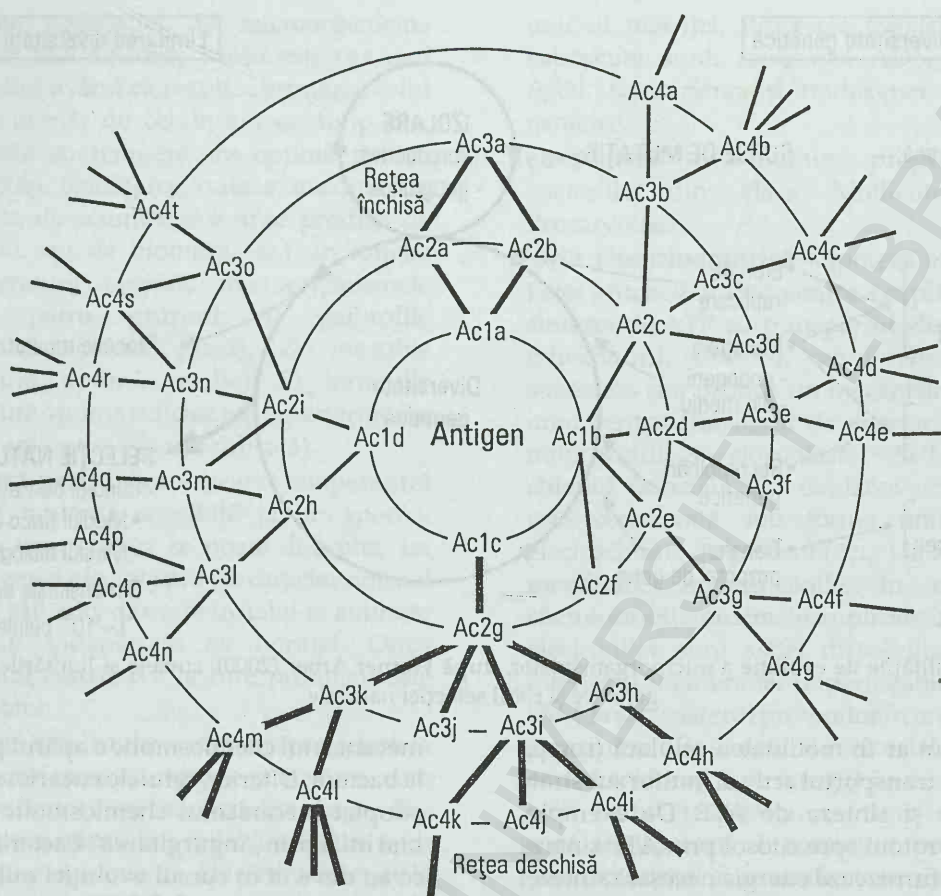


Fig. T5. Reprezentare schematică a capacității potențiale de expansiune a răspunsului imun, prin valuri succesive ale unei rețele idiotip/antiidiotip. Rețeaua poate fi complet deschisă și, prin aceasta, în expansiune (partea inferioară a figurii), sau închisă (partea superioară); Ac: anticorp.

proces au tendințe de agregare, de formare de „clustere” (*clusters*), deoarece secvențele intercalate, neînrudite funcțional, devin inutile și sunt îndepărtate prin deleție după transfer. Un alt factor favorizant este reprezentat de faptul că genele astfel grupate au mai multe șanse să fie transferate cu succes ca o entitate, comparativ cu genele codificatoare dispersate, localizate în regiuni mai îndepărtate ale genomului. Preluarea acestor unități genetice funcționale de către bacteria receptoare îi poate furniza o serie de avantaje selective, de exemplu, capacitatea de a coloniza noi nișe ecologice. Prin acest mecanism, **TRANSFERUL ORIZONTAL DE GENE** poate asigura preluarea de către organismul receptor a unor seturi de gene contigue, funcțional corelate, care explică rolul important în evoluție, prin formarea „insulelor ecologice”.

teoria plasmiei germinative (August Weismann, 1834-1914) – teorie, în prezent depășită, elaborată de August Weissman (1886) care face distincția între **celulele somatice** și **celulele germinale** („plasmă germinativă”). Conform acestei teorii, conținutul celulelor

reproducătoare (spermatozoizi și ovule) trece nemodificat de la o generație la alta, neinfluențat de modificările suferite de restul organismului și în acest fel se asigură continuitatea genetică („teoria continuității plasmiei germinative”). Celulele somatice nu au niciun rol în transmiterea proprietăților ereditare la generațiile următoare. Neagă posibilitatea transmiterii caracterelor dobândite.

teoria rețelei idiotipice a sistemului imunitar – formulată de Niels K. Jerne (1974) are la bază ideea că într-un organism animal, fiecare moleculă de anticorp este recunoscută de situsurile de legare de pe alte molecule de anticorp. În mod asemănător, idiotopii de pe moleculele de receptori ai unui limfocit sunt recunoscuți de situsurile combinate ale receptorilor altui set de limfocite. Se formează astfel o rețea de celule și de molecule, care recunosc alte limfocite și imunoglobuline și acestea, la rândul lor, le recunosc pe altele (fig. T5). Caracterul de rețea decurge din faptul că fiecare moleculă de anticorp sau receptor din sistemul imunitar este în același timp purtătorul unui determinant antigenic (epitop), dar

poate funcționa și ca un anticorp antiidiotipic față de moleculele de anticorp (sau receptor) prezente în același sistem. Prin intermediul acestor interacțiuni tip antigen-anticorp, sistemul imunitar interacționează cu el însuși, comportându-se ca o rețea de interacțiuni independente de antigenele străine în care toți componenții săi sunt într-o comunicare permanentă și în echilibru mutual datorită semnalelor pozitive și negative din interiorul sistemului. Consecința acestor interacțiuni este starea normal supresată a sistemului imunitar. Declanșarea unui răspuns imun implică învingerea stării de supresie prin perturbarea echilibrului normal al rețelei, determinată de pătrunderea unui antigen străin.

teoria sintetică a evoluției – V. NEODARWINISM.

teoria „țintei” – teorie conform căreia efectele biologice nocive ale radiațiilor ar fi rezultatul ionizării unor zone limitate, dar cu o mare sensibilitate chiar la doze mici, fapt care ar explica efectul general asupra celulei.

teorii „instructive” privind formarea anticorpilor – (imunol.) teorii ieșite din uz, conform cărora moleculele de anticorpi sunt sintetizate *de novo* sub acțiunea specifică a antigenului care, pătrunzând în celula anticorpoformatoare, determină modificări fie ale proteinelor în curs de sinteză, fie ale acizilor nucleici, în urma cărora aminoacizii din structura globulinelor sunt aranjați în așa fel încât formează molecule de imunoglobuline, diferite de cele normale și capabile să reacționeze specific cu antigenele (Haurowitz, 1930; Alexander, 1931; Mudd, 1931). Cea mai cunoscută, ipoteza lui Pauling (1940), „teoria matriței directe”, considera că grupările determinante de specificitate ale antigenelor după pătrunderea în plasmocite ar acționa ca „model” (matriță), modificând numai structura tridimensională a globulinelor, respectiv configurația spațială a acestora într-un mod care ar permite interacțiunea specifică cu antigenul, sub influența căruia au fost modificate.

teorii selective privind formarea anticorpilor – (imunol.) după teoria selectivă a catenelor laterale (Ehrlich, 1900), Jerne (1955) a formulat teoria selecției naturale, după care în circulație ar exista un număr enorm de gama-globuline diferite cu posibilități de combinare practic cu orice fel de antigen. Pătruns în organism, antigenul ar selecționa anticorpii corespunzători care circulă liber în organism și i-ar transporta până la sistemul de celule capabil să producă „replii” (copii exacte) pe care le-ar elibera în sânge mărind

concentrația sangvină a anticorpilor protectori. Teoria selecției clonale (Burnet, 1957) admite prezența în organismul normal a unui număr enorm de populații diferite – clone – de celule formatoare de anticorpi, pe suprafața cărora s-ar găsi structuri chimice cu configurație specială care determină reactivitatea imunologică diferită a fiecărei clone, decurgând din capacitatea acestor structuri de a se lega specific de un anumit antigen. Contactul cu antigenul provoacă proliferarea selectivă mai rapidă exclusiv a clonei celulare respective și, în consecință, producerea masivă a anticorpilor corespunzători antigenului legat.

tequila – (biotehnol.) băutură alcoolică distilată mexicană (*pulque*), obținută prin fermentația sucului de *Agave* spp. de către tulpini selecționate, rezistente la alcool, de *Saccharomyces cerevisiae* (*S. caribajali*) și *Zymomonas mobilis*. Aciditatea și vâscozitatea caracteristice pentru *pulque* sunt date de *Lactobacillus plantarum* și, respectiv de *Leuconostoc* producător de dextran.

tera (Gr. *teras* = monstru, uriaș) – prefix în sistemul internațional (SI) al unităților de măsură cu semnificația de 10^{12} .

teramicină (E. *terramycine*) – denumire comercială a antibioticului oxitetraciclină.

terapie genică – consecință practică a fenomenului de transgeneză, terapia genică reprezintă corectarea unor deficiențe genetice prin introducerea artificială de informație genetică normală și integrarea ei în genomul celulelor-gazdă. Terapia genetică somatică reprezintă încercarea de a corecta un fenotip anormal prin implantarea în anumite celule somatice sau țesuturi a unor gene care codifică proteine ce suplinesc deficitul genetic specific și sunt sintetizate *in vivo*, la nivelul țesutului afectat. Este aplicabilă, în special, bolilor al căror fenotip anormal este produs de gene exprimate predominant într-un anumit țesut, vizând transformarea unui anumit procent din celulele deficitare genetic în celule „normale”, pentru a atenua simptomele bolii (nu se poate realiza un organism animal integral transgenic). Constă în preluarea unor celule de la bolnavi, prelucrarea lor *ex vivo*, prin introducerea unor gene „sălbatică” (normale) și reintroducerea în țesutul de origine pe diferite căi (injecții subcutanate, intramusculare, intravenoase, intraperitoneale, prin transplant de măduvă sau intratumoral). Introducerea genelor în celulele cu deficit genetic se face cu ajutorul unor vectori de clonare virali nepatogeni, asociată cu grefarea pe capsida virală a unor polipeptide (~14 aminoacizi) specifice pentru

un anumit receptor celular sau anumite integrine de pe celula-țintă. Cel mai frecvent se folosesc retrovirusuri „mutilate” genetic, de exemplu, virusul leucemiei murine Moloney (Mo-MuLV), în care o genă sălbatică normală înlocuiește unele gene virale și care este după transfer integrat în genomul celulei-gază (risc de a produce o mutație de inserție care poate inactiva gene utile). Se mai poate utiliza virusul adeno-asociat (AAV) uman de tip 2, care are avantajul că persistă extracromosomal fiind inapt de integrare. Aplicarea terapiei genetice la om este limitată la cazurile foarte grave de boli genetice incurabile și, prin extensie, la tumori pulmonare sau cu alte localizări, SIDA etc. Primele rezultate favorabile s-au obținut în deficiența imunitară severă combinată, determinată de absența adenozin-deaminazei (ADA) în celulele din măduva oaselor, având drept consecință lipsa dezvoltării sistemului imunitar. Terapia a constatat în recoltarea limfocitelor T de la bolnav, „corectarea” lor prin contactul cu un retrovirus ce conține gena normală pentru ADA, care este integrată în genomul limfocitelor T, și reintroducerea acestora la bolnav. Terapia trebuie repetată la 30-60 de zile, datorită duratei de viață limitată a limfocitelor T. În prezent, se studiază posibilitatea introducerii genelor ADA normale în celulele stem. **Terapia liniei germinative**, interzisă la om datorită unor considerente de ordin etic, este practică experimentală la șoarece, vizând modificarea structurii genetice a liniei germinative cu perspectiva transmiterii unor gameți „corecți” la descendenți. Se realizează prin introducerea genelor normale, legate de un vector retroviral, în stadiile embrionare foarte timpurii. În funcție de mărimea clonei de gene transgenice, genele sălbatice (normale) pot trece numai la unii descendenți sau la toți.

terapie genetică *in vivo* – tehnologie bazată pe introducerea genelor normale în organism, într-un țesut sau organ, cu scopul de a anula sau atenua unele stări patologice determinate genetic.

teratogen – substanță care favorizează apariția unor malformații și chiar a unor monstruoziități în cursul vieții embrionare (de exemplu, **thalidomida**, medicament sedativ, când este luat între săptămânile trei și cinci ale sarcinii).

teratogeneză (Gr. *teras* = monstru) – capacitatea de a genera anomalii de dezvoltare ale embrionilor sau fătului, cu malformații sau chiar monstruoziități (de exemplu, virusul ruzelei și citomegalovirus

la om și virusurile animale ale diareei bovinelor, holerei porcine etc.).

teratom – tumoră malignă complexă, mixtă, având origine în celulele germinale primordiale sau în blastomere greșit localizate, putând conține țesuturi (os, mușchi, cartilaj, nervi, muguri dentari, diferite glande) derivate din cele trei straturi embrionare, însoțite de celule nediferențiate, celule epiteliale pluripotente, celule carcinoatoase embrionare etc. Mai frecvente în ovare și testicule. Străine embriologic de țesutul normal în care sunt găsite, ar fi derivate din celulele embrionare multipotente.

tericol (E. *terrificolous*) – (ecol. *microorg.*) care se dezvoltă pe sol sau în sol, pe nisip etc.

TERM – familie de proteine care se leagă de actina F; denumirea provine de la inițialele celor patru proteine ale familiei: Talină, Ezrină, Radixină și Moezină.

C-terminal (sin. carboxi-terminal) – extremitatea carboxi-terminală a unei catene polipeptidice, care poartă grupări carboxil (–COOH) libere. Biosinteza proteinelor este inițiată de la extremitatea N-terminală spre cea C-terminală.

N-terminal (sin. amino-terminal) – extremitatea unei catene polipeptidice care are o grupare liberă α -amino (–NH₂) sau α -imino, aparținând primului aminoacid încorporat la începutul traducerii ARNm.

terminare – (genet. *microorg.*) 1. în transcrierea genetică, stoparea procesului de transcriere a ADN la ARNm, ca urmare a recunoașterii secvenței **TERMINATOR** de către ARN POLIMERAZĂ urmată de disocierea complexului de transcriere, de matrița (*template*) de ADN; v. FACTOR RHO; 2. în traducere, recunoașterea unui din codonii stop (nonsens): UAA (*ochre*), UAG (*amber*) sau UGA (*opal*), în structura ARNm la nivelul situsului A ribosomal, urmată de eliberarea polipeptidului sub acțiunea unui factor de eliberare: RF1 pentru codonii UAA și UAG și RF2 pentru codonii UAA și UGA și disocierea celor două subunități ale ribosomilor.

„terminator” (E. *terminator*) – 1. secvență de ADN situată la sfârșitul unei regiuni codificatoare care stopează activitatea ARN polimerazei și a procesului de transcriere (nu trebuie confundată cu codonii stop activi în procesul de traducere). Frecvent, poate determina formarea de structuri în „ac de păr” (*hair pin*) și desprinderea ARNm la nivelul lor (fig. T6); 2. tehnologie de control a exprimării genelor în organismul plantelor

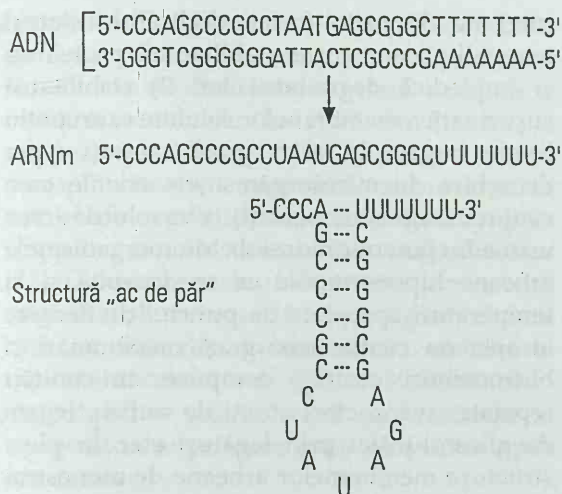


Fig. T6. Secvență „terminator” în structura ADN, având funcție de stopare a transcrierii.

transgenice propusă de unele firme comerciale și reprezentată de o secvență de ADN tip „casetă”, care include trei gene, din care una codifică o proteină cu toxicitate manifestă când planta ajunge la maturitate făcând semințele incapabile de germinare. Criticată de specialiști și abandonată datorită consecințelor economice negative pentru producătorii agricoli care ar deveni dependenți, în fiecare an, de procurarea semințelor de la firma respectivă.

terminază – endonuclează generatoare de extremități coezive, codificată de bacteriofagul λ , care secționează moleculele concatemere multicromosomale (rezultate din replicarea genomului λ) la nivelul unor situsuri *cos*, separate pe fiecare catenă la o distanță de 12 nucleotide, în raport cu regiunile corespunzătoare ale extremităților mature (m și m') ale genomului. Determină apariția extremităților coezive sau adezive complementare care permit circularizarea genomului.

terminologia catenelor acizilor nucleici

– King și Stansfield (1997) propun norme convențional acceptate pentru denumirile operaționale ale acizilor nucleici (fig. T7): 1) fiecare moleculă de ADN d.c. conține o extremitate 5' (terminată cu o grupare fosfat) și una 3' (terminată cu o grupare hidroxil); cele două catene sunt aliniate în configurație antiparalelă; 2) terminologia depinde de punctul de vedere acceptat convențional referitor la ARNm: întrucât ARNm conține informația pentru sinteza proteinelor este considerat ca o moleculă „sens”; 3) o moleculă de ARN sintetic cu o secvență complementară unui ARNm este numită ARN antisens („anti” are semnificația de „opus față de”); 4) când secvența nucleotidelor unei molecule

de ARNm este prezentată într-o publicație, se poate face pe verticală, cu extremitatea 5' scrisă sus, sau pe orizontală cu extremitatea 5' la stânga. Direcția transcrierii genetice este de sus în jos sau respectiv de la stânga la dreapta (regiunea promotor va fi situată în amonte sau respectiv la stânga genelor structurale); 5) catena ADN care servește ca matriță pentru sinteza ARNm este numită **catenă matriță** (*template*); 6) cealaltă catenă conține secvențe care sunt identice cu secvența codonilor în ARNm, evident cu prezența timinei (T) în locul uracilului (U). Din această cauză catena ADN complementară față de catena *template* este numită **catenă sens**; 7) termenul „amonte” (*upstream* sau *uphill*) se referă la direcția 5'←, iar cel de „aval” (*downstream* sau *downhill*) la direcția →3' pe catenă sens; 8) când secvența nucleotidelor unei gene este prezentată în literatura de specialitate este scrisă după **catenă sens**; 9) când ARNm este tradus la nivelul ribosomilor extremitatea amino a noii proteine este prima formată, iar cea carboxil, ultima; 10) termenii **catenă codificatoare**, **catenă antisens**, **catenă anticodificatoare** nu sunt recomandați datorită ambiguității lor.

termoclină – 1. regiune orizontală în mediul acvatic (lac sau mare) susceptibilă de variații

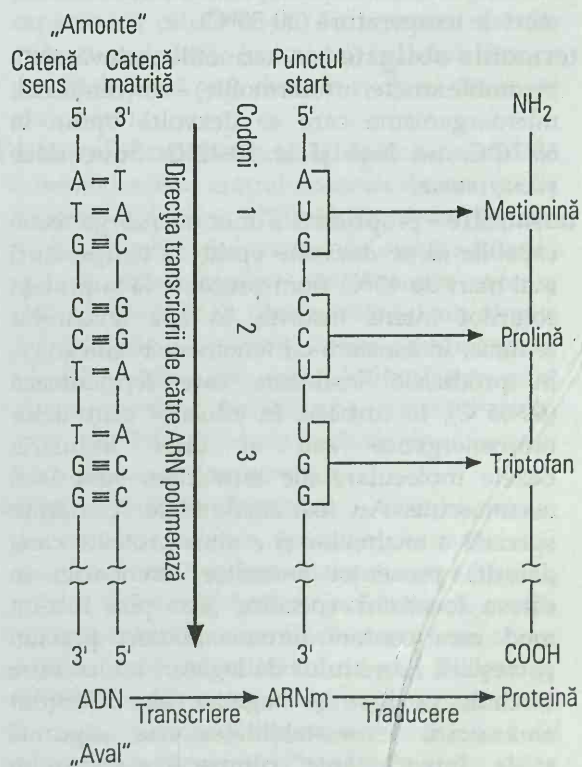


Fig. T7. Terminologia catenelor în moleculele de ADN d.c. și ARNm, precum și a proteinei rezultate (după King și Stansfield, 1997).

semnificative sezoniere de temperatură separând apele superficiale, mai calde și mai oxigenate, de cele subiacente mai reci și mai diverse; 2. strat orizontal de apă într-un lac între epilimnion și hipolimnion, în care temperatura scade cu cel puțin 1°C per metru de adâncime; V. METALIMNION.

Termodinamică – domeniu al chimiei fizice care studiază legile ce guvernează conversia energiei de la o formă la alta, direcția fluxului de energie de la un sistem la altul. Studiul nu este limitat la domeniul termo, ci la toate formele de energie și la procesele care convertesc o formă de energie în alta în cursul celor mai multe procese fizice și toate procesele chimice. Are la bază patru legi (principii) fundamentale notate: zero, prima, a doua și a treia.

termodore – microorganisme termotolerante având temperatura optimă de creștere 25-37°C, care supraviețuiesc la temperaturi obișnuit letale pentru cele mai multe microorganisme (15 minute la 70-80°C). În industria alimentară supraviețuiesc la PASTEURIZARE.

termofile extreme – V. MICROORGANISME CALDOACTIVE.

termofile facultative – microorganisme care se dezvoltă la temperatura maximă de 50-65°C, dar pot să crească și la temperatura camerei. Sunt EURITERME, deoarece se dezvoltă în limite mari de temperatură (30-50°C).

termofile obligate (sin. termofile „adevărate”; zermofile stricte; ortotermofile) – convențional, microorganisme care se dezvoltă optim la 65-70°C, nu însă și la 40-42°C. Sunt, deci, STENOTERME.

termofilie – proprietate a unor microorganisme capabile să se dezvolte optim la temperaturi mai mari de 45°C. Sunt prezente la suprafața solurilor intens însorite, în apa izvoarelor termale, în asocieri cu fenomenele vulcanice, în produsele însilozate care fermentează (60-65°C), în turbării, în efluenții centralelor hidroenergetice sau ai unor industrii. Bazele moleculare ale termofiliei sunt încă necunoscute. Au fost incriminate: 1) natura specială a enzimelor și a altor proteine care, datorită prezenței anumitor aminoacizi în câteva localizări specifice, s-ar plia într-un mod care conferă termostabilitate, precum și creșterii numărului de legături ionice între sarcinile pozitive și negative ale diferiților aminoacizi. Termostabilitatea este asigurată și de „împachetarea” compactă a regiunilor hidrofobe ale proteinelor, de rezistența la depliere în citoplasmă, precum și de sinteza și prezența în citoplasmă a unor concentrații

mari de diinozitol-fosfat, diglicerol-fosfat și manozil-glicerat, care stabilizează proteinele și împiedică degradarea lor; 2) stabilitatea superioară a membranelor celulare care conțin lipide bogate în acizi grași saturați (spre deosebire de microorganismele criofile care conțin acizi grași nesaturați), ce au rolul de a crea un mediu puternic hidrofob. Microorganismele arheane hipertermofile ce se dezvoltă și la temperaturi apropiate de punctul de fierbere al apei nu conțin acizi grași membranari ci hidrocarburi cu C_{40} compuse din unități repetate, având cinci atomi de carbon, legate de glicerol-fosfat prin legături eter. În plus, structura membranelor arheane de monostrat lipidic le conferă o mai mare stabilitate la temperaturi ridicate, comparativ cu cea a dublului-strat lipidic. MICROORGANISMELE termofile aparțin domeniilor Bacteria și ARCHAEA.

termogeneză microbiană – degajarea de căldură în cursul activității biologice a unor microorganisme, condiționată de utilizarea incompletă a energiei rezultate din oxidarea substanțelor organice în procesul respirației (coeficientul de utilizare de către microorganisme a energiei eliberate în cursul metabolismului depășește rar 50%, iar restul se pierde în mediu sub formă de căldură). Procesul este intens în cazul microorganismelor termofile care pot produce fenomene de autoîncălzire și aprindere a depozitelor de cereale, silozurilor sau combustibililor (cărbune, turbă brichetată etc.) sau gunoi de grajd. Autoîncălzirea peste 80°C nu mai este determinată de activitatea biologică a microorganismelor, ci rezultată din procese pur chimice de oxidare exotermă care pot ridica temperatura până la 200°C, producând unele gaze carburante care se pot aprinde prin reacții de oxidare catalitică. Microbiota activă este reprezentată de: 1) bacterii ca: *Bacillus licheniformis*, *Micropolyspora faeni*, *Thermoactinomyces vulgaris*, *Streptomyces griseus*, *S. albus* etc.; 2) fungi ca: *Aspergillus glaucus*, *A. nidulans*, *A. versicolor*, *A. fumigatus*, *Humicola lanuginosa*, *Malbranchea pulchella* etc.

termolabil – instabil sau inactivat la temperaturi ridicate; opus TERMOSTABIL.

termolizină – metaloendoproteinază (EC 3.4.24.27) termostabilă care conține zinc și patru ioni de Ca^{2+} legați, produsă de tulpini de *Bacillus stearothermophilus* și *B. thermoproteolyticus*. Își păstrează 50% din activitate după o oră la 80°C.

termosferă – V. IONOSFERĂ.

termosom (E. *thermosome*) – categorie specială de CHAPERONINE termorezistente, prezente în celulele de *Pyrodicticum* având rolul de a menține proteinele în stare funcțională la temperaturi ridicate (110°C), printr-o pliere corespunzătoare, asigurând supraviețuirea celulelor în condiții de hipertermofilie. Celulele respective supraviețuiesc chiar o oră la autoclav (121°C), deoarece după expunere, termosomii asigură replierea corectă a proteinelor celulare care au fost denaturate termic, restabilind capacitatea celulelor de creștere și diviziune.

termostabil – relativ stabil sau rezistent la temperaturi superioare celor obișnuite; opus TERMOLABIL.

termotaxie – deplasarea orientată spre zone cu temperaturi favorabile, asigurată de un sistem de termosenzori (receptorul normal pentru L-serină, care suferă modificări conformaționale dependente de temperatură, transmițând semnale spre flageli). În limite fiziologice, temperaturile mai ridicate măresc viteza de deplasare a bacteriilor; cele scăzute au efect invers.

termotolerant – microorganisme care se dezvoltă normal la temperatura camerei, dar și la 45-50°C.

terpene – grup de hidrocarburi nesaturate (aciclice, ciclice sau multiciclice) prezente la plante, a căror structură are la bază unități de IZOPREN, $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}=\text{CH}_2$, care pot fi substituite cu diferite grupări funcționale (de exemplu, -OH). **Monoterpenele** conțin două unități izopren ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}$), **sescviterpenele** trei unități ($\text{C}_{15}\text{H}_{24}$), **diterpenele** patru unități ($\text{C}_{20}\text{H}_{32}$), **triterpenele** șase unități ($\text{C}_{30}\text{H}_{48}$), **tetraterpenele** opt unități ($\text{C}_{40}\text{H}_{64}$) etc.

terpenoide – derivați oxigenați și hidrogenați ai TERPENELOR din care fac parte acidul abscisic și giberelinele (fitohormoni), dar și carotenoizii și clorofilele (pigmenți).

Terțiar – termen ieșit din uz, pentru intervalul de timp, care corespunde în prezent perioadelor geologice PALEOGEN și NEOGEN – din era CENOZOICĂ, cuprins între 65,5 și 2,588 milioane de ani înainte de prezent. Include epocile: PALAEOCEN, EOCEN, OLIGOCEN (în prezent, perioada Paleogen), MIOCEN și PLIOCEN (în prezent, perioada Neogen).

testă (L. *testa* = înveliș exterior) – (protozool.) înveliș protector, care înconjoară celula amibelor „testate”, integral sau predominant de natură organică (*Arcella vulgaris*, prezentă în bălți și sol), consolidat prin încorporare de particule de nisip și alte substanțe anorganice preluate din mediu (*Diffugia arceolata*, prezentă

în mlaștini și sol) sau structuri ce includ siliciu, sintetizate în citoplasmă și depuse ulterior în înveliș (*Euglypha*).

test biologic – V. BIOTEST.

test cutanat – test de diagnostic, utilizat în practica medicală; vizează detectarea unei stări de hipersensibilitate indusă de infecția cu anumiți agenți patogeni sau susceptibilitatea la o doză mică de toxină diluată. Se utilizează antigene amicrobiene derivate din culturile agenților patogeni respectivi, injectate intradermic sau aplicate pe suprafața pielii (*patch test*) de exemplu: reacțiile la tuberculină, la lepromină, histoplasmină sau reacțiile Dick, Schick ș.a.

test de aglutinare cu latex – test în care antigenul solubil este adsorbit pe suprafața particulelor de latex sintetic, de exemplu, o suspensie de particule de polistiren cu diametrul de 0,8 μm. Puse în contact cu anticorpii, particulele de latex + antigen sunt aglutinate. Testul se poate efectua pe lamă de microscop sau în tub. Alternativ, se pot adsorbi anticorpi pe particulele de latex.

teste de viabilitate – determinarea proporției celulelor sau organismelor individuale vii (viabile) într-o probă sau mediu, raportată la numărul total. În general, se efectuează pe celule cultivate și depind de regulă de capacitatea celulelor vii de a prelua specific anumite substanțe (coloranți) în cazul testelor de „incluere” sau de a le exclude (teste de excludere).

Testacealobosia – subclasă de protozoare (clasa LOBOSEA) având corpul acoperit de un înveliș (LORICĂ) gelatinos, chitinos sau compus din particule solide (XENOSOMI) de origine diferită sau de alte complexe membranare externe față de membrana plasmatică; au un singur orificiu prin care sunt emise PSEUDOPODELE lobate, subțiri sau late. Multiplicare prin diviziune binară asociată cu TESTA când acesta are o consistență moale. Include două ordine: ARCELLINIDA și TRICHOSIDA.

testul activității ureazice – test biochimic pentru evidențierea prezenței ureazei (EC 3.5.1.5), enzimă ce hidrolizează ureea la NH_3 + CO_2 . Utilizează bacterii cultivate pe medii (Ferguson-Hook sau Christensen) cu uree și roșu fenol ca indicator de pH. Eliberarea de NH_3 alcalinizează mediul și îl colorează în roșu. Permite diferențierea tulpinilor de *Proteus vulgaris* «+» de *Providencia* «-», a celor de *Klebsiella* «+» de *ESCHERICHIA COLI* «-» etc.

testul Ames – test bacterian pentru detectarea efectului mutagen și cancerigen al unor

substanțe chimice, pus la punct de Bruce N. Ames și bazat pe trei considerente: 1) substanțele care lezează ADN bacterian sunt nocive și pentru ADN uman; 2) ~90% din substanțele cancerigene testate sunt mutagene pentru anumite bacterii și cele mai multe substanțe mutagene sunt cancerigene; 3) activitatea mutagenă față de bacterii este corelată cu efectul cancerigen (Ames, 1973; 1981). Testul determină capacitatea de reversie a unei tulpini auxotrofe de *Salmonella typhimurium his⁻* (incapabilă să sintetizeze histidina) la starea prototrofă *his⁺* (capabilă să sintetizeze histidina și să se dezvolte pe un mediu de cultură minimal). S-a demonstrat că cele mai multe substanțe cancerigene își exercită efectul cel mai adesea – nu ca atare, ci după ce au fost convertite la o formă activă, în cursul metabolismului la nivelul ficatului sub influența sistemelor enzimice oxidazice, care produc metabolii reactivi ce se leagă de ADN. Ca urmare, substanțele de cercetat sunt puse în contact cu un omogenat de ficat de șobolan ca sursă de sisteme enzimice provenite de la mamifere (testul SALMONELLA – ficat de mamifere). După două zile la 37°C se estimează numărul coloniilor de *S. typhimurium his⁺* ce se dezvoltă pe un mediu minimal, care este proporțional cu puterea mutagenă a substanței testate; V. TESTUL DE INDUCȚIE; TESTUL DE INDUCȚIE ENZIMATICĂ.

testul Ascoli – test de termoprecipitare utilizat pentru detectarea antigenelor în organele animalelor bolnave de cărbune, maladie produsă de infecția cu *Bacillus anthracis*. Extractul la fierbere în soluții saline din organele suspectate este depus într-un tub deasupra unui ser imun care conține sigur anticorpi anti-*B. anthracis*. În caz de reacție pozitivă, la limita de separare dintre reactanți apare un inel de precipitat antigen-anticorp (*ring test*).

testul Babeș-Papanicolau – V. TESTUL PAPANICOLAU.

testul catalazei – test utilizat pentru a demonstra prezența catalazei (EC 1.11.1.6), care descompune peroxidul de hidrogen la H₂O și O₂. Unei suspensii dense de bacterii dintr-o cultură pe agar depusă pe o lamă de microscop i se adaugă o picătură de H₂O₂ 30%. Apariția bulelor de O₂ indică prezența catalazei. Reacția diferențiază genurile *Bacillus* «+» de *Clostridium* «-», *Micrococcus* «+» și *Staphylococcus* «+» de *Streptococcus* «-».

testul citocrom-oxidazei – evidențiază prezența citocromului c și a citocrom-oxidazei

(EC 1.9.3.1). Într-una din variante, coloniile ca atare sau depuse cu ansa de platină pe o bandă de hârtie de filtru sunt tratate cu un acceptor artificial de electroni (reactiv Kovacs: tetrametil-*p*-fenilendiamină sau reactiv Gordon-McLeod: dimetil-*p*-fenilendiamină). În caz de reacție pozitivă se colorează în 10-15 secunde în roșu închis spre negru (cu reactivul Kovacs) și în 10-30 minute în albastru (cu reactivul Gordon-McLeod). Utilizat pentru a diferenția *Neisseria* și *Moraxella* (reacție «+»), de *Acinetobacter* (reacție «-») și ENTEROBACTERIACEAE «-» de *Vibrionaceae* și *PSEUDOMONAS* spp. «+».

testul citratului – determină capacitatea unor tulpini bacteriene (*Klebsiella*, *Enterobacter* etc.) de a utiliza citratul de Na sau K ca unică sursă de carbon, după cultivare pe un mediu special (Simmons-citrat-agar) cu ALBASTRU DE BROMTIMOL 1% ca indicator. Utilizarea citratului alcalinizează mediul și virează culoarea de la verde la albastru intens. Permite diferențierea bacteriilor din grupul *Klebsiella/Enterobacter* «+» de *Escherichia* «-» și a *Edwardsiella* «-» de *SALMONELLA* «+».

testul coagulazei – vizează evidențierea enzimei care coagulează plasma sangvină tratată cu un anticoagulant (citrat de Na, oxalat de Na, heparină) prin interacțiune cu protrombina umană producând coagularea fibrinogenului. În acest scop, se pun în contact o suspensie densă de celule bacteriene și o cantitate aproximativ egală (0,5-1,0 ml) de plasmă. Incubare la 37°C, urmărind formarea cheagului. Testul se poate efectua pe lama de microscop sau în plăci. Permite diferențierea tulpinilor de *Staphylococcus aureus* «+» de cele de *S. epidermidis* «-».

testul cu roșu de metil – decelează capacitatea unor bacterii de a produce fermentații acide mixte care scad pH la ~4,3. Utilizează mediul bulion glucozat cu roșu de metil ca indicator. Permite diferențierea între *Escherichia* «+» (culoare roșie) și *Enterobacter* și *Klebsiella* «-» (culoare galbenă).

testul de fermentație a „zaharurilor” – sub denumirea convențională de „zaharuri” sunt incluse un număr relativ mare de substanțe fermentescibile, dintre care numai o parte sunt glucide, metabolizate prin fermentație sau prin oxidare, în funcție de prezența O₂ în mediu. Gradul de aciditate produs prin metabolismul oxidativ este de obicei mai mic decât cel din fermentație, deoarece cele mai multe bacterii produc compuși alcalini din peptonă ce pot neutraliza acizii produși prin metabolism

oxidativ. Capacitatea de a metaboliza diferitele substanțe reflectă prezența echipamentului enzimatic necesar pentru utilizarea acestora și pot fi folosite pentru identificare. În principiu, se folosesc medii de cultură lichide, în care substanțele studiate sunt prezente în concentrație de 0,5-1%, un indicator de pH (ROȘU FENOL SAU ROȘU DE BROMCRESOL) și un tub colector pentru gaze. Testarea se face față de un număr mare de pentoze (arabinoză, xiloză, ramnoză), hexoze (glucoză, manoză, galactoză), dizaharide (lactoză, sucroză), trizaharide (rafinoze etc.), polizaharide (inulină, amidon), alcooli (glicerol, eritritol, dulcitol), glucozide (esculină și salicină) etc. Utilizat pentru diferențierea unor specii și genuri de ENTEROBACTERIACEAE în funcție de comportamentul față de zaharurile individuale.

testul de inducție (sin. *Inductest*) – test calitativ pentru detectarea efectului mutagen și cancerigen al unor substanțe chimice, bazat pe proprietatea acestora de a produce inducția lizei în bacteriile lizogene. Se utilizează ca indicator o tulpină de *ESCHERICHIA COLI* lizogenă (infectată cu un bacteriofag temperat, integrat în genomul gazdei ca profag). Substanțele mutagene induc trecerea profagului în stadiul vegetativ, replicarea, morfogeneza bacteriofagului și liza celulelor bacteriene (Moreau, Bailone și Devoret, 1976); v. TESTUL AMES; TESTUL DE INDUCȚIE ENZIMATICĂ.

testul de inducție enzimatică – test bacterian cantitativ pentru detectarea efectului mutagen și cancerigen al unor substanțe chimice. Utilizează o tulpină de *ESCHERICHIA COLI* lizogenă, în care gena *galK* (care codifică galacto-kinaza) este integrată în genomul bacteriofagului λ și a cărei sinteză este blocată datorită represorului λ . O substanță mutagenă ce acționează asupra ADN va activa proteina RecA care, în continuare, va cliva represorul λ , iar gena *galK* va fi transcrisă și tradusă permițând sinteza galacto-kinazei; cantitatea de enzimă reflectă gradul de extindere a leziunii ADN (Devoret, 1979); v. TESTUL AMES; TESTUL DE INDUCȚIE.

testul decarboxilazei – vizează evidențierea prezenței unei decarboxilaze, subsubclasa EC 4.1.1.1, capabile să decarboxileze aminoacizii arginină (la agmatină), lizină (la cadaverină) și ornitină (la putresceină) prin îndepărtarea grupărilor carboxil cu eliberare de CO_2 . Testul se efectuează inoculând tulpina de cercetat în trei tuburi cu mediu (fiecare conținând numai unul din aminoacizii amintiți) și un indicator de

pH (BROMCRESOL PURPURIU), urmat de incubare 4 zile la 37°C sub un strat de ulei de parafină. Inițial, este metabolizată glucoza din mediu (indicatorul este colorat în galben datorită acidității), după care are loc decarboxilarea în prezența piridoxal-fosfatului, cu producerea de poliamine ce alcalinizează mediul (culoare roșu-purpuriu). Testul permite diferențierea unor specii de bacterii enterice.

testul fenilalanin-dezaminazei – vizează capacitatea unor microorganisme de a dezamina fenilalanina la acid fenilpiruvic, detectabil într-un test colorimetric. Utilizează un mediu îmbogățit în fenilalanină. Adăugarea de clorură ferică (FeCl_3) culturii, determină apariția culorii verzi. Utilizat pentru identificarea bacteriilor din genurile *Proteus* și *Providencia*.

testul Feulgen – test citochimic pentru evidențierea distribuției ADN în celulă (Robert J. Feulgen 1884-1955). Celulele supuse hidrolizei blânde cu HCl 1N, pentru îndepărtarea bazelor purinice și „descoperirea” grupărilor aldehidice ale dezoxiribozei, sunt tratate cu reactiv Schiff (FUCHSINĂ BAZICĂ decolorată cu acid sulfuros). Reacția pozitivă: colorarea ADN în roșu-purpuriu Magenta.

testul fluctuației – propus de Luria și Delbrück (1943) pentru a explica modul de apariție al variațiilor genetice la bacterii: adaptare genetică sub influența mediului sau mutație spontană, rară, aleatorie, independentă de mediu. În acest scop, pornind de la o cultură standard de *ESCHERICHIA COLI* au efectuat câte 10 subculturi pe medii lipsite de bacteriofag T1, pe care ulterior le-au dispersat pe un număr egal de plăci, conținând mediul de cultură în prezența fagului T1, pe care se vor dezvolta doar celulele rezistente la fag. În cazul adaptării fiziologice, frecvența coloniilor rezistente la fag ar trebui să fie constantă și egală în fiecare din subculturile independente și dependentă de durata de dezvoltare a acesteia. În realitate, numărul coloniilor dezvoltate pe fiecare placă variază mult în subculturile individuale de la 0 la câteva sau la un număr mare, ceea ce demonstrează că este dependent de momentul apariției modificării respective: în cazul că mutațiile au apărut timpuriu, numărul celulelor rezistente este mai mare, în timp ce în cazul celor apărute tardiv este mai mic.

testul Frei – test intradermic pentru diagnosticul limfogranulomatozei veneriene, având la bază un principiu asemănător testului la *tuberculină*. Se realizează printr-o intradermoreacție cu un antigen derivat din culturile de *Chlamydia trachomatis* serotipurile L1, L2 și L3.

testul β -galactozidazei (sin. testul ONPG) – se efectuează incubând conținutul unei anse bine încărcate cu cultura microorganismului testat la 37°C într-un mediu apă peptonată-tampon fosfat (pH = 7,0) și *orto*-nitrofenil- β -D-galactopiranozid (ONPG) substrat artificial pentru β -galactozidază. În cazul reacțiilor pozitive, enzima clivează ONPG la galactoză și *o*-nitrofenol care fiind cromogen colorează mediul în galben. Bacteriile care dau reacții ONPG pozitive nu metabolizează în mod obligatoriu lactoza dacă nu sintetizează lactoz-permează. ONPG poate uneori pătrunde în celule fără permeaza specifică. Testul permite diferențierea tulpinilor de *Citrobacter* și *Arizona* «+» de cele de *SALMONELLA* «-», precum și identificarea unor specii de *Shigella* și *PSEUDOMONAS*.

testul hidrolizei amidonului – capacitatea de hidroliză a amidonului se testează pe culturi dezvoltate în plăci cu mediu ce conține amidon. Acoperirea cu o soluție iodo-iodurată (soluția Lugol, pentru colorația Gram), evidențiază prezența unor zone clare în jurul coloniilor. Util pentru detectarea bacteriilor care hidrolizează amidonul (*Bacillus* spp.).

testul indol – decelează capacitatea bacteriilor de a converti triptofanul din componența proteinelor la indol (2,3-benzopirrol). Utilizează mediul cu dimetil-aminobenzaldehidă (culoare roșie în caz de reacție pozitivă). Util pentru diferențierea unor bacterii enterice: *Escherichia* «+» de *Klebsiella* și *Enterobacter* «-»; *Edwardsiella* «+» de *SALMONELLA* «-»; *Proteus vulgaris* de *Proteus mirabilis*.

testul la tuberculină – v. TESTUL MANTOUX.

testul leziunilor locale – (virol.) folosit în patologia vegetală, pentru a estima densitatea particulelor virale sau viroideale într-o suspensie. Se realizează prin „frecarea” diferitelor diluții din produsul de testat pe frunzele unei plante-gazdă hipersensibile, care reacționează la infecție prin apariția de leziuni localizate – pete clorotice sau de necroză foliară – al căror număr reflectă numărul de virioni sau de viroizi din preparatul analizat.

testul lichefierii gelatinei – vizează evidențierea prezenței unor proteinaze și gelatinaze (EC 3.4.24.24) care hidrolizează gelatina. După dezvoltarea culturii în medii cu gelatină 12%, eprubetele sunt transferate la rece, la temperaturi la care normal au stare de gel. În caz de reacție pozitivă mediul rămâne lichid după răcire. Test util pentru identificarea unor tulpini de *Clostridium*, *Serratia*, *PSEUDOMONAS*, *Flavobacterium* etc.

testul lizatului de amoebocite de la *Limulus* (*Limulus Amoebocyte Lysate test*: LAL)) – v. *LIMULUS POLYPHEMUS*.

testul Mantoux – test intradermic, realizat prin injectarea de PPD (echivalent cu 5 unități de TUBERCULINĂ; 1 UT = 0,02 μ g PPD), urmat de examinare după 2-3 zile. Reacțiile pozitive (indurație locală cu sau fără eritem) indică posibilitatea ca persoana examinată să fie infectată sau să aibă în antecedente o infecție cu *Mycobacterium tuberculosis*.

testul ONPG – v. TESTUL β -GALACTOZIDAZEI.

testul oxidare/fermentare (Hugh și Leifson) – testul diferențiază microorganismele care utilizează un anumit glucid (uzual, glucoza) producând acid în aerobioză, de cele care acidifică mediul în anaerobioză sau îl lasă neschimbat. Mediul utilizat conține glucoză, peptonă, NaCl, K_2HPO_4 și ALBASTRU DE BROMTIMOL ca indicator. Se inoculează două tuburi, unul menținut ca atare (aerobioză), celălalt acoperit cu 1 ml ulei de parafină steril (anaerobioză). În caz de acidifiere, mediul este colorat în galben. Utilizat pentru a diferenția *Micrococcus* spp. («+» produce acid numai aerob = oxidare), *Staphylococcus* spp. («+» produce acid numai anaerob = fermentație), *PSEUDOMONAS* («+» aerob) de bacteriile enterice («+» anaerob).

testul Papanicolau (E. Pap test; Pap smear; cervical smear; smear test) – test citohormonal (colpocitologic) de explorare a funcțiilor ovariene, bazat pe examenul microscopic al modificării celulelor epiteliale din mucozitățile vaginale, în raport de diferitele stadii ale ciclului menstrual. Permite totodată depistarea leziunilor colului și canalului cervical uterin induse de infecțiile virale, în particular de VIRUSUL PAPILLOMA (*Human PapillomaVirus* 6: HPV-6), în cazul cancerului de col uterin. Georgios Papanicolaou (1883-1962) a propus încadrarea rezultatelor posibile în cinci clase: I = frotiu cu celule având aspect normal; II = aspect inflamator; III = prezența unor celule suspecte modificate structural; evoluție ce trebuie supravegheată obligatoriu, periodic; IV = celule modificate, atipice, în mijlocul unor celule normale; leziuni canceroase; V = prezența unui număr mare de celule atipice: aspect de cancer de col uterin; v. PAPANICOLAU, GIORGIOS.

testul Paul-Bunnell – v. REACȚIA PAUL-BUNNELL-DAVIDSOHN.

testul pentru coliformi – datorită dificultăților de a studia prezența agenților infecțioși (virusuri, bacterii, protozoare) de origine

intestinală, care ar putea polua sursele de apă, se recurge la organisme indicatoare cum sunt coliformii (bacterii Gram-negative bacilare, asporogene, facultativ anaerobe care fermentează lactoza cu formare de acizi și gaze), a căror prezență indică o contaminare fecală. Practic, se determină numărul cel mai probabil al coliformilor prin însămânțarea diluțiilor de apă în tuburi cu mediul Mac Conkey, prevăzute cu un tub Durham pentru colectarea gazelor și se urmărește producerea de acid și de gaze după incubare 48 ore la 35°C. *ESCHERICHIA COLI* este prototipul coliformilor. Alternativ, se poate filtra apa de studiat ≥ 100 ml pe o membrană filtrantă care ulterior este depusă pe suprafața unui mediu selectiv pentru coliformi. Apa corect epurată dă rezultate constant negative.

testul pentru producerea de H_2S – unele bacterii produc H_2S prin degradarea reductivă a aminoacizilor cu sulf (cisteina) sau prin reducerea dezasimilatorie a sulfatului (tiosulfatului). Testul se efectuează inoculând microorganismul de testat într-un mediu de cultură bogat în fier (mediul Kligler sau TSI). Producerea de H_2S este demonstrată de formarea sulfurii feroase de culoare neagră. Util pentru identificarea unor bacterii enterice (*SALMONELLA*, *Arizona*, *Edwardsiella*, *Proteus*).

testul plajelor (*E. plaque assay*) – test în care se determină concentrația particulelor virale infecțioase dintr-o suspensie virală în funcție de numărul PLAJOELOR DE LIZĂ produse pe suprafața unei „pelicule” de bacterii sau a unui monostrat de celule animale. În cazul virusurilor animale se determină numărul zonelor afectate pe suprafața unei culturi confluențe în monostrat de celule sensibile, iar în cazul bacteriofagilor pe suprafața „peliculei” bacteriene dezvoltate pe o placă Petri. Teoretic, testul are ca premisă faptul că fiecare plajă este rezultatul replicării unui singur VIRION din suspensia virală diluată; V. PLAJE DE LIZĂ.

testul Prausnitz-Küstner – (*imunol.*) test utilizat pentru detectarea prezenței anticorpilor IgE (reagine) pentru un anumit alergen. În forma sa originară, serul de la un individ hipersensibil se injectează intradermic la un individ normal. După 48 de ore se injectează în același loc antigenul incriminat. În caz de reacție pozitivă se formează local un complex antigen/IgE, care declanșează eliberarea de histamină și o reacție eritematoasă locală cu o zonă circulară de edem. În prezent acest test nu se mai practică datorită riscului de transmitere a unor boli (hepatite, SIDA etc.).

testul reducerii nitratului – testul vizează evidențierea persistenței nitratului în mediul de cultură (reacție negativă) sau reducerea lui la nitrit sau N_2 . Se utilizează culturi în bulion cu nitrat (2-5 zile) la care se adaugă 0,5 ml reactiv A (acid sulfanilic 0,8% în acid acetic 5N) și apoi 0,5 ml reactiv B (0,6 g *N,N*-dimetil- α -naftilamină în acid acetic 5N). Nitritul format reacționează cu acidul sulfanilic și formează o sare de diazoniu care cu naftilamina dă culoarea roșie. Absența colorației poate avea două explicații: nitratul nu a fost redus sau nitritul a fost redus la N_2 . Se adaugă o cantitate infimă de praf de zinc: apariția culorii roșii demonstrează că nitratul este redus la nitrit. Absența colorației probează că nitritul a fost redus la azot molecular (N_2).

testul Sabin-Feldman – test de depistare a infecției cu *Toxoplasma gondii*, prin prezența, detectarea și cuantificarea anticorpilor. Serul de bolnav, inactivat (30 minute la 56°C), este pus în contact cu celule vii de *T. gondii* (cultivate în cavitatea peritoneală la șoarece), ser sanguin normal (complement) și un colorant (albastru de metilen alcalin). În prezența anticorpilor și a complementului, celulele de *T. gondii* sunt lezate letal și nu se pot colora (reacție pozitivă). Testul negativ: celulele sunt evidențiate prin microscopie, datorită colorării.

testul Schick – (*epidemiol.*) test cutanat de neutralizare toxină-antitoxină pentru detectarea persoanelor sensibile la difterie. Se inoculează intradermic 0,2 ml toxină difterică (1/50 DLM) la un antebraț, iar la celălalt aceeași toxină încălzită 20 minute la 80°C (pentru decelarea reacțiilor pseudopozitive). După 48 de ore, în lipsa antitoxinei din sânge se produce o reacție eritematoasă (diametrul minim 10 mm) cu fenomene inflamatorii („cocardă” și necroză) indicând sensibilitate la boală. Reacția negativă (rezistența la infecție) arată că organismul testat are $\geq 0,03$ UI/ml anticorpi (antitoxină difterică).

testul Schultz-Charlton – test de diagnostic al scarlatinei. Anticorpii, față de toxina streptococică eritrogenă injectați intradermic într-o zonă cu erupție eritematoasă, determină, în caz de reacție pozitivă (diagnostic de scarlatină), dispariția eritemului local după 6-12 ore (reacție de „stingere”). Test ieșit din uz.

testul transfecției oncogene (*E. oncogen transfection assay*) – test ce vizează evidențierea capacității oncogene a unor molecule de ADN. Se utilizează molecule de ADN provenite din tumori suspectate a fi neoplazice, clivate cu ajutorul ENDONUCLEAZELOR DE RESTRICȚIE, care sunt introduse în culturi de celule normale

(uzual, FIBROBLASTE de șoarece), în condiții care favorizează transfecția și încorporarea lor în genomul celulelor-gazdă. La intervale de timp se recoltează celulele din culturi care proliferază excesiv și se inoculează la animale pentru a testa capacitatea tumorigenă; v. TRANSFORMARE MALIGNĂ.

testul Voges-Proskauer – permite determinarea capacității unui microorganism de a produce acetoină (acetil-metilcarbinol) și/sau diacetyl prin fermentația butandiol a glucidelor. Utilizează culturi bacteriene obținute pe medii cu bulion-glucoză-fosfat (D-glucoză 0,5%, K_2HPO_4 0,5%, peptonă Difco 0,5%, pH 7,5), incubate 24-48 ore la 37°C. Reacția se efectuează adăugând la 1 ml cultură: 0,5 ml soluție de α -naftol 6% în alcool etilic 96% și 0,5 ml KOH 16% (soluție apoasă). După agitare și repaus 5 minute, în cazul reacțiilor pozitive, mediul se colorează în roșu. În reacțiile negative rămâne neschimbat (tehnica Barritt). Procedeu foarte sensibil care permite detectarea a 1 ppm acetil-metilcarbinol. Permite diferențierea bacteriilor din genurile *Klebsiella* și *Enterobacter* «+» de *Escherichia* «-» și caracterizarea unor specii din genul *Bacillus*.

testul Vollmer – test cutanat de tip *patch-test*, în care antigenul este depus pe suprafața pielii. Dacă testul vizează decelarea infecțiilor cu *Mycobacterium tuberculosis*, tuberculina aplicată pe un suport textil este depusă și menținută pe piele cu ajutorul unei bande adezive.

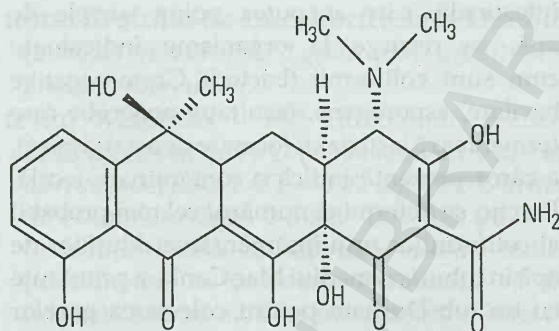
teta (simbol θ , Θ) – a opta literă a alfabetului grec.

tetanolizina – toxină citolitică cu rol hemolitic produsă de *Clostridium tetani*.

tetanospasmină – v. TOXINA TETANICĂ.

teterină (sin. proteina Bst2 sau CD317; F. *téthérine*) – glicoproteină transmembranară, codificată de o genă indusă de INTERFERONUL γ , cu activitate antivirală nespecifică. Limitează diseminarea unor virusuri cu înveliș extern (de exemplu, VIH-1, virusul Ebola, virusul Lassa sau virusul Marburg) prin sechestrarea acestora la suprafața celulelor-gazdă sau în vacuole intracelulare; în cazul VIH-1 activitatea antivirală este inhibată de prezența **proteinei virale U** (*viral protein U*: vpU). Activitatea sa are la bază o interacțiune cu lipidele din învelișul viral extern, ceea ce explică faptul că poate sechestra virusuri diferite.

tetraciline – grup de antibiotice cu spectru larg, având un schelet de tip naftacen, produse de *Streptomyces rimosus*, *S. aureofaciens* și unele mutante ale acestora. Active pe bacterii Gram-pozitive și Gram-negative inclusiv



RICKETTSIA, *Mycoplasma* și unele protozoare la care inhibă sinteza proteinelor, împiedicând legarea aminoacil-ARNt de situsul acceptor (A) al subunității ribosomale mari atât în cazul ribosomilor 70S de la bacterii, cât și al celor 80S de la eucariote. Sunt mai puțin eficiente asupra microorganismelor eucariote deoarece sunt absorbite mai greu în celulele acestora. O singură moleculă per ribosom este suficientă pentru a fi eficientă. Rezistența la tetraciline este determinată de diminuarea posibilității de pătrundere în celulele bacteriene. Numeroase variante (inclusiv semisintetice) sunt utilizate în terapeutică: aureomicina (7-clortetraciclina), teramicina (5-oxitetraciclina), tetraciclina (poliiciclina), vibramicina (doxiciclina sau 6- α -dezoxi-5-oxitetraciclina).

tetradă – grupare caracteristică a unor bacterii sferice (*Micrococcus tetragenis*), la care planurile succesive de diviziune sunt perpendiculare unele față de altele, iar celulele rezultate sunt dispuse în grămezi de patru elemente.

tetradă G – v. ADN G.

Tetrahymena – gen de protozoare ciliate (familia Tetrahymenidae) prezente în apele dulci, parazite la pești (afectează tegumentele și mușchii), având celule în formă de pară, cu lungimea de 30-80 μ m, cu șiruri paralele de cili pe suprafața celulară. Au un citostom lateral și o cavitate bucală cu patru structuri membranare (de unde și numele tetra + himena). Prezintă macronucleu globulos și micronuclei. Vacuolă contractilă posterioară în apropiere de citoproct. Multiplicare prin diviziune sau conjugare. Specia tip: *Tetrahymena pyriformis*, model experimental pentru ARN catalitic (ribozimă), replicarea telomerilor și axonemele ciliare.

tetramer – complex molecular format din patru subunități identice (**homotetramer**) sau diferite (**heterotetramer**).

tetraoxid de osmiu – compus volatil (OsO_4), impropriu denumit acid osmic, utilizat pentru post-fixare (1-2% w/v în tampon fosfat sau tampon cacodilat), prin expunerea preparatului

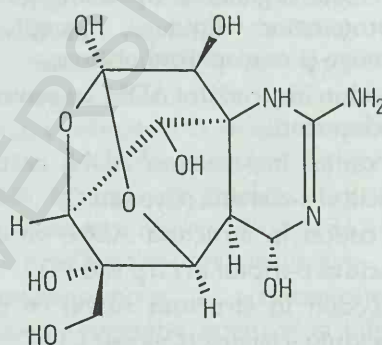
la vapori sau prin imersie. Acționează prin interconectarea și stabilizarea lipidelor. Expunerea prelungită la OsO_4 poate fi utilizată pentru „colorația” pozitivă în MICROSCOPIA ELECTRONICĂ.

tetraspanine (E. *tetraspanins* sau *tetraspans*) – familie de proteine de membrană prezente la eucariotele multicelulare. La mamifere, au fost identificate 34 de tetraspanine, din care 33 sunt prezente la om. Se caracterizează prin prezența a patru domenii transmembranare, a două domenii („bucle”) extracelulare (unul scurt și altul lung), a legăturilor disulfidice și a unui motiv CCG foarte bine conservat (în „bucle” lungă), a aminoacizilor hidrofilii și a situsurilor de palmitoilare (în domeniile transmembranare); capetele N- și C-terminale sunt intracelulare. Sunt exprimate în cantitate mare și sunt definite prin proprietăți structurale asemănătoare (masă moleculară, topologie etc.). Există și alte proteine care au patru domenii transmembranare și mase moleculare asemănătoare tetraspaninelor (de exemplu, proteinele familiei L6 și CONEXINELE), dar nu fac parte din această familie. Au funcții importante la nivel celular și tisular, la nivelul sistemului nervos și a sistemului imunitar: adeziune, motilitate, fuziune, semnalizare, activare și proliferare. Sunt implicate, de asemenea, în procesele de metastază tumorală și procese infecțioase de natură retrovirală; v. JONCTIUNI INTERCELULARE INDUSE DE RETROVIRUSURI.

Tetraviridae (Gr. *tetra* = patru; se referă la tipul de simetrie) – familie de virusuri sferice cu contur hexagonal, având diametrul de 40 nm și SIMETRIE ICOSAEDRICĂ rezultând din asamblarea a 240 de subunități proteice. **Genomul monopartit sau bipartit, linear, format din ARN m.c. tip «+»** (6,5-8,0 kb). Tradus la o poliproteină care este clivată de proteinaze virale la molecule funcționale cu activități de ARN POLIMERAZĂ DEPENDENTĂ DE ARN, HELICAZĂ și altele neidentificate. Replicarea în citoplasmă produce ARNsg (subgenomic) care codifică proteina capsidă. ARNsg este relativ frecvent încorporat în particulele virale. Infectează pe cale orală lepidopterele la care are tropism pentru celulele intestinale; produce infecții cu grade diferite de severitate, de la inaparente până la letale. Descrisă inițial sub denumirea grupul de virusuri β -*Nudaurelia*, pentru că „specia” tip a fost izolată prima dată de la *Nudaurelia cytherea capensis* (*Imbrasia cytherea*) ale cărei larve produc defolieri extensive ale unor arbori în Africa de Sud. Răspândire universală. Două genuri: 1) *Betatetravirus*

cu „specia” tip: *Nudaurelia capensis beta virus* (NBETAV); 2) *Omegetetravirus* cu „specia” tip: *Nudaurelia capensis omega virus* (NOMEGAV).

tetrodotoxină (abrev. TTX) – neurotoxină puternică (319 Da) prezentă la specii de pești balon din familia Tetraodontidae (de exemplu, *Fugu rubripes*), dar și la alte specii terestre sau marine (amfibieni, moluște, nemerțieni, echinoderme, artropode, platelminți, dinoflagelate etc.). La unele specii de pești balon TTX este concentrată în ovar și ficat, dar și în piele, intestine și mușchi la alte specii. Este produsă de anumite bacterii, inclusiv de *Vibrio* spp., *Pseudomonas* spp., *Pseudoalteromonas* spp., *Acinetobacter* spp. etc. Foarte probabil, TTX



ajunge și se acumulează la peștii balon și la alte specii prin intermediul „lanțului” alimentar, dar nu este exclusă nici simbioza. Totuși, la cel puțin două specii de triton (*Taricha torosa* și *Taricha granulosa*) TTX nu este de origine bacteriană. Din peștele balon se prepară un *sushi* special numit *fugu*, foarte apreciat de japonezi; anual, în Japonia, se constată 30-50 de intoxicații cu TTX. Pentru mamifere, LD_{50} este de aproximativ 10 $\mu\text{g/kg}$, toxicitatea sa fiind de 10 ori mai puternică decât a cianurii de potasiu. Toxina se leagă cu afinitate mare și blochează canalele de sodiu dependente de voltaj la nivelul sistemului nervos central, dar și la nivelul miocardului (miocite). Este utilizată pentru terapia durerii și a unor aritmii cardiace.

textilotoxină – proteină neurotoxică pentapeptidică (70 kDa) cu activitate fosfolipazică prezentă în veninul de la *Pseudomaja textilis textilis*. Blochează transmiterea neuromusculară.

Textulariina – (protozool.) subordin de protozoare (ordinul Foraminiferida) care au teste aglutinate cu materiale străine menținute împreună de diferite substanțe cimentante. Genuri: *Saccamina*, *Textularia*.

textura solului – proprietate definită ca rezultat al proporției relative a diferitelor tipuri de particule din sol (lut, praf, argile, nisip etc.), respectiv al alcătuirii sale granulometrice. Influențează natura, proprietățile biologice și interacțiunile spațiale dintre populațiile de microorganisme, gradul de aerare și de umiditate al solului. Permite clasificarea diferitelor tipuri de sol pe baza unor criterii științifice, în funcție de clasa de particule dominante: sol nisipos, sol argilos, sol prăfos etc. cu diferite subclase intermediare.

tezaurismoză – nume generic pentru un grup de maladii caracterizate prin acumularea anormală intracelulară (la nivelul LIZOSOMILOR), în unele țesuturi sau organe, a lipidelor, glucidelor sau proteinelor: lipidoze, gangliozidoze, glicogenoze și mucopolizaharidoze.

TGA – codon în structura ADN, cu semnificația *opal* (codon stop).

TGC – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-cisteină (Cys sau C).

TGG – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-triptofan (Trp sau W).

TGT – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-cisteină (Cys sau C).

Thallophyta – denumire ieșită din uz, utilizată în clasificările vechi pentru a caracteriza o anumită diviziune a regnului vegetal („plante lipsite de rădăcini, tulpini și frunze”), care includea bacteriile, algele, fungii și lichenii.

Thaumarchaeota (Gr. *thaumas* = mirare, minune) – filum al domeniului ARCHAEA, propus de Brochier-Armanet și Fonterre (2008), pe baza analizei genomice a MICROORGANISMULUI mezofil arhean *Cenarchaeum symbiosum*, prezent în țesuturile unor spongieri din ape marine temperate. Particularități foarte asemănătoare au fost descrise la mai multe specii necultivabile din mediul marin și din mine de aur. Genomul lor codifică mai multe proteine dintre care unele (cel puțin șapte) sunt comune cu EURYARCHAEOTA și una cu CRENARCHAEOTA. Ar avea rol în ciclul biogeochimic al carbonului și azotului

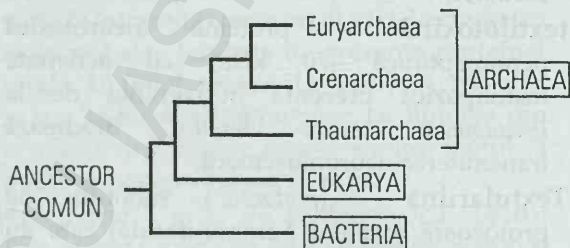


Fig. T8. Poziția filumului Thaumarchaea, într-o reprezentare grafică simplificată a arborelui filogenetic universal.

și în oxidarea NH_3 la nitrit. Taxon nevalidat și nerecunoscut oficial. Recent, a fost obținută în culturi specia *Natrosopumilus marinus* cu durata de generație de 21 ore (fig. T8).

thaumatină – proteină sintetizată normal în fructele plantei africane *Thaumatococcus daniellii*, de 100 000 ori mai dulce decât zahărul. Produsă ca îndulcitor hipocaloric prin tehnici de inginerie genetică (grefarea genelor care o codifică în celule de *ESCHERICHIA COLI*, *Bacillus subtilis* sau *Saccharomyces cerevisiae* etc.). Utilizată sub denumirea de *Talin*, în industria alimentară și a sucurilor.

Thecina – (protozool.) subordin de protozoare (ordinul Amoebida) cu celule aplatizate, cu contur mai mult sau mai puțin regulat, alungite, ovale, adesea mai late decât lungi, cu aspect de evantai. Prezintă frecvent un strat de înveliș ca o peliculă cutată (încrătită). Deplasare rotatorie pe o suprafață solidă. Diviziune nucleară variată. Unele specii parazite la pești. Include genurile: *Thecamoeba*, *Platyamoeba* și *Vannella*.

THEORELL, Axel Hugo Theodor (1903-1982) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1955) pentru descoperirile legate de natura și modul de acțiune a enzimelor oxidative.

Thermoactinomyces – actinomicete cu micelii de substrat și aeriene bine dezvoltate. Formează endospori tipici de tip bacterian, unici atât pe hifele aeriene cât și pe cele vegetative, care conțin acid dipicolinic, au ultrastructură tipică de endospori și rezistență la temperaturi ridicate (90 minute la 30°C). Gram-pozitive, cu perete celular care conține acid *meso*-diaminopimelic. Aerobe; chemoorganotrofe saprofite (temperatura optimă 50-60°C); %GC: 53. După date mai noi, ar avea mai multe afinități cu genul *Bacillus*. Specia tip: *Thermoactinomyces vulgaris*, prezentă larg în natură, în special în fân, în cereale și resturi vegetale în curs de descompunere și în compost, încălzit spontan la 50°C sau mai mult. Sporii pot fi izolați din sol sau sedimente. Poate produce unele stări patologice, ca alveolita extrinsecă alergică (maladia pulmonului fermierilor) pe bază de hipersensibilitate.

Thermobacterium – subgrup de *Lactobacillus* care se dezvoltă bine la temperaturi mai mari de 45°C, nu și la 15°C; nu fermentează pentozele. Specia tip: *Lactobacillus delbrueckii*. Alte specii: *L. acidophilus*, *L. bulgaricus*, *L. helveticus*, *L. lactis*, *L. salivarius*. În funcție de specie, produc acid lactic L(+), D(-) sau DL.

Thermococcus – gen de microorganisme arheane (*Euryarchaeota/Thermococci*), cu celule sferice, regulate sau neregulate, izolate sau în perechi (0,7–2,5 µm diametru). Imobile sau foarte mobile cu flageli în smocuri, dispuse polar. Strict anaerobe. Termofile extreme (optim 75–85°C; maxim 103°C). Necesită NaCl 2–4% (maxim 8%). Obligat chemoorganotrofe, utilizează peptidele și alte substanțe organice, inclusiv glucide. S⁰, în calitate de acceptor de electroni (compus organic + S⁰ → H₂S + CO₂), stimulează creșterea cu producere de H₂S; %GC: 46–58. Specia tip: *Thermococcus celer* (L. *celer* = repede, datorită ritmului rapid de creștere) prezent în SOLFATARE de coastă și submarine, inclusiv izburile hidrotermale oceanice, izvoare termale terestre. Alte specii: *T. aggregans*, *T. alcaliphilus*, *T. barophilus*, *T. hydrothermalis*, *T. gorgonarius* (după creatura mitologică Gorgona), *T. stetterii*, *T. zilligii* etc.

Thermodesulfobacterium – gen de bacterii filogenetic primitive, poziționate pe arborele filogenetic ca un filum separat, între *Aquifex* și *Thermotoga* (*Thermodesulfobacteria*), cu celule bacilare drepte mici (0,3–0,6 × 0,9–2,0 µm) izolate, în perechi sau în lanțuri, Gram-negative, cu membrană externă. Termofile (optim 70°C), chemoorganotrofe, strict anaerobe, metabolism sulfat-reducător dezasimilator. Conțin sulfaviridină și lipide (legate prin „punți” eter) care combină particularitățile lipidelor bacteriene cu cele ale microorganismelor arheane. Utilizează lactatul și piruvatul ca donori de electroni și sulfatul și tiosulfatul drept acceptori; %GC: 34. Prezente în izvoarele fierbinți și în zăcămintele de țiței. Specia tip: *Thermodesulfobacterium commune*. Alte specii: *T. mobile*.

Thermodiscus – gen de microorganisme (Crenarchaeota) cu celule în forme variate, disc sau farfurie foarte neregulată (diametru 0,3–3,0 µm) și o grosime de 0,1–0,2 µm. Gram-negative, imobile, strict anaerobe, cresc heterotrof pe medii cu extract de levuri în prezența sau absența sulfului. Cresc la temperaturi de 75–98°C (optim 88°C); pH 5,0–7,0 (optim 5,5); concentrație de săruri 1–4% (optim 2%). Prezente în câmpurile SOLFATARE submarine din zona Vulcano – Italia. Specia tip (și singura): *Thermodiscus marinus*; %GC: 53.

Thermophilum – gen de procariote (Crenarchaeota), termofile extreme, cu formă de bacili subțiri (diametru 0,15–0,35 µm) și lungime de 1–100 µm. Dimensiunile medii sunt de 5–10 µm. Gram-negative, strict anaerobe având adesea pili terminali și regiuni sferice

proeminente terminale. Cresc heterotrof pe extract de levuri; utilizează peptide. Respirație anaerobă bazată pe S⁰. Sensibilitate extremă la oxigen. Temperatura optimă pentru creștere 85–90°C (limite 70–95°C) și pH 5,0 (limite 4,0–6,7). Prezente în izvoarele calde SOLFATARE. Specia tip: *Thermophilum pendens*; %GC: 57. Alte specii: *T. tenax*, *T. librum*.

Thermomicrobium – gen de bacterii (filum Thermomicrobia), cu celule bacilare scurte, cu formă neregulată (1,3–1,8 × 3,0–6,0 µm) pleomorfe, izolate sau în perechi. Lipsite de peptidoglican, cu membrane plasmatică cu o structură chimică neobișnuită, cu catene lungi de dialcool (13-metil-1,2-nanodecandiol). Gram-negative. Imobile. Obligat aerobe. Temperatura: optimă 70–75°C, minimă 45°C, maximă 80°C; pH optim 8,2–8,5. Chemoorganotrofe. Tip de metabolism respirator obligat cu O₂ drept acceptor final de electroni. Timp de generație: 5,5 ore. Colonii colorate în roz-roșu. Izolate dintr-un izvor cald (Yellowstone National Park, USA); %GC: 64. Specia tip: *Thermomicrobium roseum*.

Thermomonospora – actinomicete aerobe cu miceliu vegetativ ramificat și hife aeriene. Formează spori cu morfologie și aranjament caracteristic pentru fiecare gen (caracter util pentru identificare). Peretele celular conține acid meso-diaminopimelic. Chemoorganotrofe. Saprofite în sol pe resturi organice vegetale în descompunere. Unele specii termofile. Include genurile: *Actinosynema*, *Nocardiosis*, *Streptoalloteichus* și *Thermomonospora*.

Thermoplasma – gen de microorganisme arheane (*Euryarchaeota/Thermoplasmata*) cu celule pleomorfe, sferice până la filamentoase. Unele foarte mobile datorită flagelilor numeroși. Lipsite de perete celular adevărat, înconjurate de o membrană triplu-stratificată, groasă de 5–10 nm, care conține lipide cu 40 atomi de carbon de tip biftanil sau tetraterpenedil (C₄₀), legate de GLICEROL prin legături eter (și nu ester ca la bacterii), asociate cu manoză, glucoză și glicoproteine (lipoglican). Această compoziție chimică neobișnuită asigură stabilitatea membranei celulare la temperaturi ridicate și aciditate. Genom mic (1,5 Mbp) complexat cu o proteină foarte bazică de legare a ADN care organizează molecula de ADN în particule globulare, asemănătoare nucleosomilor de la eucariote. Facultativ aerobe. Obligat termoacidofile. Prezente în depozite de cărbuni autoaprînse și în câmpuri de SOLFATARE acide. Specia tip: *Thermoplasma acidophilum*.

T. volcanium este izolată din solurile calde și acide din jurul vulcanilor.

Thermoproteales – ordin de microorganisme arheane (CRENARCHAEOTA) cu formă de bacili ($0,1-0,5 \mu\text{m} \times 1-100 \mu\text{m}$), Gram-negative, anaerobe sau facultativ anaerobe. Hipertermofile ($75-100^\circ\text{C}$). Chemolitotrofe ($\text{H}_2 + \text{S}^0 \rightarrow \text{H}_2\text{S}$) utilizând CO_2 ca unică sursă de carbon sau respirația sulfului din diferite substraturi organice cu producere de CO_2 și H_2S . Lipsite de acid muramic. Lipide cu structura de bază glicerol-dieterică și lanțuri de poliizoprenoid C_{40} și alcool C_{20} . Prezent în SOLFATARE, izvoare fierbinți, izbucuri submarine hidrotermale; %GC: 46-57. Includ genuri ca: *THERMOCOCCUS*, *THERMOPROTEUS*, *Pyrodictium*, *Desulfurococcus* ș.a.

Thermoprotei – clasă de microorganisme arheane (filum CRENARCHAEOTA, regn Crenarchaeota): bacili ($0,1-0,5 \times 1-100 \mu\text{m}$), coci (diametru $0,5-5,0 \mu\text{m}$), forme pleomorfe, Gram-negative, termofile ($65->100^\circ\text{C}$), obligat anaerobe, facultativ sau obligat aerobe. Chemolitotrofe sau organotrofe. Unele acidofile ($\text{pH } 2,0-4,5$). Prezente în izvoare termale și terestre și în mediul termal submarin. Formată din trei ordine: Thermoproteales, Desulfurococcales și Sulfolobales.

Thermoproteus – gen de microorganisme arheane (Crenarchaeota; ordinul Thermoproteales), termofile extreme, prezente în (Islanda) ca bacili sau filamente (diametru $0,4 \mu\text{m}$, lungime $1-100 \mu\text{m}$), fără septuri despărțitoare. Gram-negative, imobile (fără flageli), prezintă pili laterali și terminali, precum și „sfere” proeminente terminale. Cresc chemolitotrof cu CO_2 ca unica sursă de carbon, în prezența H_2/S^0 producând H_2S și/sau chemolithoheterotrof utilizând etanol, metanol, formiat, sucroză, amidon, glicogen etc. Hipertermofile (temperatura: minimă 60°C , optimă 88°C , maximă 96°C); %GC: 54-56. Specia tip: *Thermoproteus tenax*. Alte specii: *T. neutrophilus*.

Thermoproteus tenax (Gr. *thermo* = căldură; *proteus* = figură mitică cu mai multe forme; *tenax* = tenace, rezistent) – specia tip a genului *Thermoproteus* (ordinul Thermoproteales, Archaea); celule bacilare ($0,4-1,0 \times 100 \mu\text{m}$), imobile, cu pili laterali și/sau terminali. Chemolitotrof utilizează H_2 și S^0 ca sursă de energie și CO_2 (ca sursă de carbon) sau diferite substanțe organice (glucoză, aminoacizi) în respirația sulfului. Crește la $\text{pH } 5,0$ și $90-96^\circ\text{C}$; %GC: 55. Alte specii: *T. neutrophilus*,

T. uzoniensis. Prezente în habitate vulcanice terestre și izvoare fierbinți.

Thermotoga (Gr. *thermo* = căldură; L. *toga* = pelerină, togă) – gen de bacterii (ordinul Thermotogales) cu celule bacilare, izolate sau în perechi ($0,5-1,0 \times 1,5-11 \mu\text{m}$), înconjurate de o structură externă ca o teacă („togă”), umflată la extremități ($0,6 \times 3,5-14 \mu\text{m}$). Gram-negative. Mobile. Genomul lor conține ~20% gene de tip arhean, preluate prin transfer orizontal și păstrate, fiind utile pentru supraviețuire. Obligat anaerobe. Termofile sau hipertermofile (temperatura optimă: $66-80^\circ\text{C}$). Crescheterotrof (fermentând glucoza cu producere de lactat) sau prin respirație anaerobă, utilizând H_2 ca donor de electroni și fierul feric (Fe^{3+}) drept acceptor de electroni. Reduc tiosulfatul la H_2S ; %GC: 50. Specia tip: *Thermotoga maritima*. Izolată din sisteme hidrotermale marine, SOLFATARE continentale, rezervoarele de țigăi marine și continentale. Alte specii: *T. elfii*, *T. hypogea*, *T. neapolitana*, *T. thermarum*.

Thermus (Gr. *thermos* = fierbinte) – gen de bacterii (ordinul Thermales) cu celule bacilare drepte (grosime $0,5-0,8 \mu\text{m}$ și lungime variabilă, inclusiv ca scurte filamente). Gram-negative. Termofile (temperatura optimă: $70-75^\circ\text{C}$). Conțin o formă rară de peptidoglican în care ornitina este prezentă în locul acidului diaminopimelic. Conțin fosfolipide și glicolipide. Utilizează mono- și dizaharide, aminoacizi și acizi organici ca unică sursă de carbon și energie. Prezent în zone hidrotermale cu pH neutru sau alcalin; %GC: 57-65. Specia tip: *Thermus aquaticus*. Importanță deosebită deoarece produc enzime termostabile utilizate în scop științific sau economic (polimeraza *Taq*). Alte specii: *T. brockianus*, *T. filiformis*, *T. oshimai*, *T. scotoductus*, *T. thermophilus*.

Thigmotricina – v. SCUTICOCILIATIDA.

Thiomargarita namibiensis – cea mai mare bacterie din natură. Celule sferice gigante, vizibile cu ochiul liber (diametru $0,3-0,75 \text{ mm}$; volum $2 \times 10^8 \mu\text{m}^3$), izolate sau în șiraguri, conținând granulații strălucitoare de sulf („perla de sulf a Namibiei”). 98% din celulă este ocupată de o vacuolă care stochează nitrat (concentrație de zece mii de ori mai mare decât în apa mării). Prezentă în sedimentele oceanice anoxice de coastă, toxice pentru viața animală, datorită concentrației mari de H_2S provenit din degradarea bacteriană a algelor. Oxidează sulfurile cu ajutorul nitratului. Rol ecologic important: îndepărtează H_2S făcând mediul locuibil pentru pești; diminuează

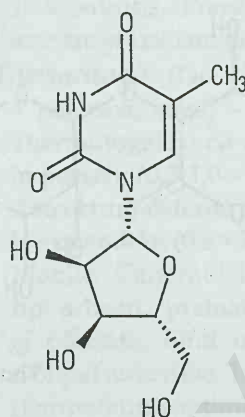
GRANE. Spațiul tuturor tilacoidelor constituie un singur compartiment continuu numit **lumenul tilacoidului**. Separarea lumenului de stromă prin membrane are un rol important în producerea gradientului protonic electrochimic și în sinteza ATP. Membrana tilacoidă conține o serie de proteine integrate, de care sunt legate mai multe grupări prostetice importante, pigmenți de absorbție a luminii. Ea este impermeabilă pentru ioni și pentru alți metaboliți, fapt care facilitează funcția de stabilire a FORȚEI PROTON-MOTRICE necesară pentru sinteza ATP. Tilacoidele conțin enzime, pigmenți fotosintetici, transportori de electroni, proteine implicate în sinteza ATP și gradientul protonic. La **bacteriile fototrofe** (cu excepția cianobacteriilor), aparatul fotosintetic este localizat în complexul topologic al membranei plasmatică care prezintă invaginări extinse sub formă de vezicule și sisteme lamelare incluzând vezicule membranare simple, membrane tubulare sau „pachete” (fascicule) de lamele la Thiorhodaceae (bacterii sulfuroase roșii), vezicule membranare dispersate în toată citoplasma, sisteme lamelare simple sau complexe la Athiorhodaceae (bacterii nesulfuroase roșii) sau vezicule de *Chlorobium* la unele bacterii verzi (*Chlorobium* spp.).

TIM (acron. de la *Translocase of the Inner Mitochondrial membrane*) – **complex de transport** situat în membrana internă a mitocondriilor. Polipeptidele destinate introducerii în organit, selecționate datorită prezenței SECVENȚEI DE TRANZIT, care au străbătut complexul TOM al membranei externe sunt translocate și prin complexul TIM la nivelul situsurilor în care membranele mitocondriale externă și internă sunt în strâns contact; V. TRANSLOCAȚIA POLIPEPTIDELOR ÎN MITOCONDRII ȘI CLOROPLASTE.

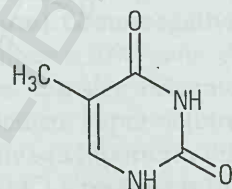
timectomie – (imunol.) suprimarea funcțională a timusului; prin îndepărtarea sa chirurgicală, prin iradiere sau prin substanțe chimice. Efectuată la naștere produce o deficiență gravă, progresivă a răspunsului imun, în special la șoarece, la care la naștere sistemul imunitar este imatur. La animalele congenital atimice este afectată maturarea limfocitelor T. Ele au numai puține limfocite T mature în circulația periferică și reacțiile imunitare mediate celular sunt absente sau rudimentare.

timidină (simbol T) – 2'-dezoxiribozid al timinei prezent ca ester fosforic în dezoxiribonucleotide și în moleculele de ADN.

timidin-kinază (abrev. TK; E. *thymidine kinase*) – enzimă (ATP:timidin-5'-fosfotransferază;



Timidină



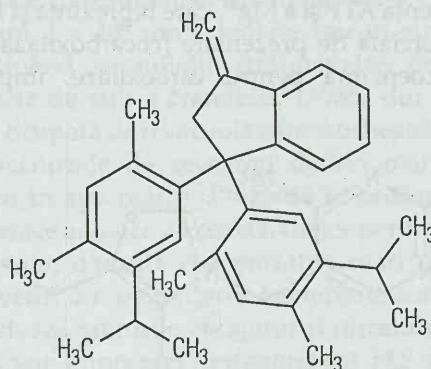
Timină

EC 2.7.1.21), care catalizează fosforilarea de către ATP a timidinei la timidin 5'-monofosfat cu eliberare de ADP. Prezintă la unele virusuri (*HERPESVIRIDAE*, ca o enzimă cu 375 de aminoacizi; 40,32 kDa), la bacterii, iar la celulele eucariote în citoplasmă și mitocondrii. Enzimă importantă în „calea de recuperare” (*salvage pathway*) a pirimidinei.

timină (simbol T sau Thy) – bază pirimidinică (2,4-dihidroxi-5-metil-pirimidină), specifică pentru ADN, absentă în ARN. Izolată inițial din timus. În ADN d.c. se leagă prin legături de hidrogen cu adenina (A). În moleculele de ADN, două molecule de T adiacente formează dimeri de timină (pirimidină) printr-un proces de fotodimerizare.

timolftaleină – indicator de pH util pentru valorile de pH 9,3-10,5 (de la incolor la albastru).

timopoietină (E. *thymopoietin*) – hormon timic peptidic (49 de aminoacizi), prezent în trei variante rezultate din înnădirea alternativă (*alternative splicing*) a exonilor aceleiași gene. Descoperit datorită rolului său evident în maladia *Miastenia gravis*, produsă de hiperplazia timică (**timom**). Rol important în dezvoltarea pro-timocitelor și activitatea



Timoftaleină

diferitelor tipuri de limfocite T, legat de o secvență de cinci aminoacizi (**timopeptina**): Arg-Lys-Asp-Val-Tyr, situată în poziția 32-36 a timopietinei.

timocit – (*imunol.*) celulă precursoră a LIMFOCITELOR T, prezentă în TIMUS, în diferite grade de maturare. Cele mai imature, care intră în timus prin cortex aduse de vasele sangvine, sunt lipsite de receptori de antigen (TCR), de coreceptorii CD4, CD8 și sunt localizate în regiunea corticală și în sinusul subcapsular. De aici migrează prin cortex unde se maturează, încep să exprime moleculele TCR, CD4, CD8 și trec în medulară ca limfocite T mature. Numai acestea ajung în sânge și țesuturile limfoide periferice. Maturarea este consecința influențelor celulare, hormonale și biochimice complexe din mediul timic.

timozine – (*imunol.*) grup de polipeptide timice înrudite (g.m. 1000-15000 Da), stabile la 80°C. Rol în diferențierea limfocitelor T în timus. Induc, *in vitro*, diferențierea celulelor formatoare de anticorpi și sinteza factorului inhibitor al migrării macrofagelor (MIF) de către limfocite. Administrarea lor restabilește funcția imunitară la animalele timentomizate neonatal și stimulează competența imunitară diminuată, datorită involuției timusului la bătrâni.

timp de dublare – 1. intervalul de timp necesar pentru dublarea prin diviziune a unei celule individuale sau, respectiv, timpul necesar pentru dublarea unei populații bacteriene. Practic poate fi exprimat prin intervalul de timp dintre două diviziuni (durata unei generații măsurată în minute sau ore) sau prin numărul de generații pe oră. Este minim în condiții de cultură optime, în faza exponențială (logaritmică) și reprezintă o proprietate controlată genetic, ceea ce explică diferențele mari dintre specii; 2. timpul necesar pentru dublarea biomasei (populației) celulare a unui microorganism.

timp de înjumătățire (simbol $t_{1/2}$; E. *half-life*) – perioadă în care activitatea sau concentrația unei anumite substanțe chimice (enzimă) sau a unui element scade la jumătate față de activitatea sau concentrația sa originală. Folosit pentru a aprecia în special $t_{1/2}$ al izotopilor radioactivi, este utilizabil pentru a măsura diminuarea activității sau a concentrației oricăror altor molecule.

timp termic mortal – exprimă durata de expunere necesară pentru a omorî toate microorganismele dintr-o populație, la o anumită temperatură dată. Se determină prin

expuneri cu durată variabilă (de exemplu: 1, 2, 5, 10, 15 minute), la o anumită temperatură constantă. Se raportează la o concentrație diferită de microorganisme și la un mediu cu pH cunoscut. Sensibilitatea microorganismelor la temperaturi ridicate este apreciată prin corelarea acestui test cu cel referitor la **punctul termic mortal**, deoarece cu cât temperatura este mai ridicată cu atât durata expunerii cu efect letal este mai mică și invers.

timulină (sin. Factorul Timic Seric: FTS) – (*imunol.*) nonapeptid, cu secvența Gln-Ala-Lys-Ser-Gln-Gly-Gly-Ser-Asn, prezent în timus în concentrație corelată cu vârsta (scade odată cu regresia timusului). Activitatea biologică, manifestă numai când este cuplat cu Zn^{2+} , este îndreptată asupra tuturor categoriilor funcționale de limfocite T (*helper*, citotoxice și supresoare), după ce au părăsit timusul.

timus – organ limfoid primar, bilobat, situat în mediastinul anterior. Fiecare lob este subdivizat în lobuli multipli, formați fiecare dintr-o zonă externă (cortex) și una internă (medulară). La embrionul uman, are aspect microscopic matur după 20 de săptămâni conținând pe lângă celulele epiteliale, foarte numeroase limfocite și celule nelimfoide, dar cu rol-cheie în proliferarea, diferențierea, maturarea și selecția limfocitelor timice în curs de dezvoltare, de exemplu: celule-„doică” (*nurse cells*), celule epiteliale dendritice (în cortexul profund), celule epiteliale din medulară, celule dendritice reticulare, celule interdigitate, macrofage. Celulele limfoide din linia T – timocitele –, în diferitele grade de maturare, reprezintă populația dominantă, localizată în rețeaua complicată formată de prelungirile ramificate ale celulelor epiteliale. Sunt mult mai numeroase în cortexul timic, unde începe maturarea, decât în regiunea medulară care conține, în special, multe limfocite T mature. Numai acestea părăsesc timusul pentru a intra în circulația sangvină și în țesuturile limfoide periferice. Timusul involuează lent încă de la pubertate, dar nu dispare complet asigurând organismului producerea lentă de limfocite T virgine toată viața. Involuția este asociată cu afectarea funcțiilor LIMFOCITELOR T-HELPER, citotoxice și declinul imunității timo-dependente ca și al secreției hormonilor timici. Celulele limfoide din timus au origine exogenă, fiind rezultatul colonizării stromei timice de către celulele stem, de origine hematopoietică, unde dobândește capacitatea de a răspunde la antigenele specifice, de a se disemina în compartimentele limfoide

extratimice și de a exercita funcții asociate cu imunocompetența (funcții de reglare și citotoxice). Pe parcursul acestor deplasări suferă diferențieri, prin apariția unor receptori implicați în recunoașterea unor antigene din mediu, în interacțiuni celulare specifice, dar și prin apariția unor markeri de suprafață celulară care permit caracterizarea diferitelor subpopulații de celule. Timusul nu este numai organul în care are loc diferențierea și specializarea limfocitelor T, ci și o „școală” în care limfocitele „învață” să recunoască și să tolereze substanțele *SELF* și să recunoască antigenele străine numai în asociere cu unele antigene proprii, reprezentate de proteinele codificate de genele CMH. Prin ansamblul acestor activități timusul este un organ-cheie al sistemului imunitar.

tindalizare (derivat de la numele fizicianului John Tyndall, 1820-1893) – tehnică de sterilizare completă, intermitentă, aplicabilă mediilor și soluțiilor care conțin substanțe termolabile (ser, sânge, soluții de zaharuri, unele medicamente etc.). Constă în trei pasteurizări repetate (30 minute la temperaturi cuprinse între 56 și 90°C, în funcție de natura mediilor respective), efectuate la intervale de 24 de ore. Tindalizarea se bazează pe ideea că prima pasteurizare omoară formele vegetative prezente în mediu. În intervalul de 24 de ore, într-un mediu favorabil și la o temperatură adecvată, sporii prezenți germinează în noi celule vegetative care sunt distruse în a doua pasteurizare. Cea de a treia pasteurizare, efectuată după alte 24 de ore, este de siguranță și vizează distrugerea bacteriilor provenite din sporii care au supraviețuit, eventual, tratamentelor anterioare. Rezultatul tindalizării este controlat prin incubarea mediilor respective 24 de ore la 37°C.

tiocianat (E. *thiocyanate*) – 1. anion ($\text{N}=\text{C}-\text{S}^-$) format de la acidul tiocianic (HSCN); 2. sare a acidului tiocianic sau compus organic ce conține gruparea $-\text{SC}\equiv\text{N}$.

tioeter (E. *thioether*) – compus organic cu sulf, care conține legătura $\text{R}-\text{S}-\text{C}$ (prezentă, de exemplu, în structura metioninei).

tiol (E. *thiol*) – radicalul $-\text{SH}$ prezent în structura multor compuși chimici.

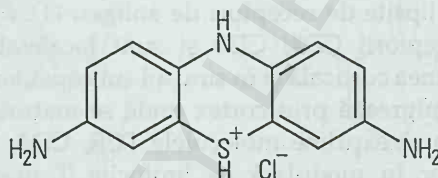
tiol-proteaze – V. TIOL-PROTEINAZE.

tiol-proteinaze – endoproteinaze care au în centrul activ o grupare tiol ($-\text{SH}$), esențială pentru activitate. De exemplu: **papaina** (EC 3.4.22.2), **bromelina** (EC 3.4.22.4), **ficina** (EC 3.4.22.3).

tiolat (E. *thiolate*) – anion $\text{R}-\text{S}^-$ derivat de la tiol (radicalul $-\text{SH}$), implicat în legarea fierului din structura rubredoxinei de proteina din componența acesteia.

tiomersal – V. MERTIOLAT DE SODIU.

tionină – colorant albastru-purpuriu, clorură de 3,7-diamino-fenotiazoniu înrudit ca structură



cu albastrul de metilen. Utilizată în laborator pentru colorarea nucleilor celulari.

tip de conjugare (sin. tip de încrucișare; E. *mating type*) – (genet. *microorg.*) termenul se referă la unele specii de microorganisme (FUNGI și unele eucariote unicelulare) care nu prezintă reproducere sexuată tipică și care pot fi subdivizate în grupuri pe baza particularităților fiziologice și a comportamentului lor în conjugare, în sensul că se pot conjuga numai cu membri ai altor tulpini ale aceluiași organism, care au un tip de conjugare diferit. Se admite că membrii unui anumit tip de conjugare poartă pe suprafață proteine, care se vor lega de proteine sau polizaharide complementare, prezente numai pe învelișul extern al unor organisme cu un tip opus de conjugare. Numărul tipurilor de conjugare al unei specii poate fi mai mare de 2, în unele cazuri chiar peste 10. *Saccharomyces cerevisiae* prezintă două tipuri de conjugare α și a , care pot fuziona pentru a forma celule diploide α/a , ce produc SPORI de la care se formează celule haploide. Tipul de conjugare al acestora este determinat de un singur locus *MAT* (*MATing type*). Celulele haploide poartă ambele alele pentru tipul de conjugare, dar conjugarea efectivă depinde de care dintre cele două alele, α sau a , este prezentă la situsul special *MAT* din genom. Frecvent, celulele de *S. cerevisiae* își comută tipul de conjugare (*cassette*), probabil ca o modalitate de a maximiza șansele de conjugare. Ele o fac prin deplasarea alternativă a alelelor în locusul *MAT* de pe cromosomul 3. Conjugarea are loc numai când fuzionează două celule haploide cu tip de conjugare diferit, α sau, respectiv a , pentru a forma o celulă diploidă; v. MODELUL „CASETEI”.

tip de încrucișare – V. TIP DE CONJUGARE.

tip fagic – termenul se referă la anumite tulpini, clone sau tipuri intraspecifice de bacterii, care

se deosebesc de altele și pot fi definite pe baza sensibilității lor la liza indusă de către un anumit bacteriofag sau un anumit grup de bacteriofagi specifici pentru specia respectivă.

tipizare – 1. (*microbiol.*) utilizarea unor tehnici specifice pentru a deosebi unele tulpini foarte înrudite ale aceleiași specii care prezintă diferențe nesemnificative prin tehnicile convenționale, în scop de identificare riguroasă sau epidemiologic. Includ: 1) tipizarea prin sensibilitatea sau rezistența la bacteriofagi (**fagotipie**); 2) tipizarea cu ajutorul bacteriocinelor 3) tipizarea serologică bazată pe diferențele în compoziția antigenelor de suprafață celulară (antigene O, Vi, capsulare, flagelare etc.) cu ajutorul unor seruri imune de referință. Datorită progreselor din biologia moleculară au fost realizate tehnologii noi care includ: RFLP, secvențializarea, ribotipizarea, **TIPIZAREA SECVENȚELOR MULTIPLE** (*MultiLocus Sequence Typing: MLST*), analiza acizilor grași (FEME) etc; 2. (*imunol.*) identificarea clasei antigenelor de histocompatibilitate, a grupelor sanguine sau a altor caractere marcante prezente în serul sanguin sau pe suprafața unor celule (limfocite, eritrocite etc.).

tipizarea secvențelor multiple (*E. MultiLocus Sequence Typing: MLST*) – (*biosistem.*) tehnică de taxonomie moleculară (chemotaxonomie), care permite caracterizarea tulpinilor unor specii, prin secvențializarea a șapte fragmente de gene cromosomale „de menaj” (*housekeeping genes*), esențiale pentru activitatea biologică a bacteriilor și a altor microorganisme, urmată de compararea cu secvențele aceluiasi set de gene de la alte tulpini ale aceleiași specii. Moleculele de ADN genomic izolate sunt fragmentate cu ajutorul enzimelor de restricție. Pentru fiecare genă analizată este amplificată o secvență de aproximativ 450 pb cu ajutorul tehnicii PCR. Fragmentele obținute sunt secvențializate, iar rezultatele sunt comparate cu secvențele aceluiași gene, provenite de la alte tulpini ale aceleiași specii. Fiecare genă primește un anumit număr care reflectă tipul său de secvență. Tulpinile cu secvențe identice pentru o anumită genă au aceeași alelă pentru gena respectivă și în consecință li se atribuie același număr (0). S-a demonstrat prin analiza unui set de tulpini provenite de la aceeași specie că o anumită genă poate avea mai multe alele diferite (10-30). Combinația numerelor de alele pentru toate fragmentele analizate definește secvența tip. Gradul de înrudire dintre secvențele tip este exprimat printr-o dendrogramă a distanțelor de linkaj care

variază de la 0 (identitate) la 1 (tulpini puțin înrudite). Tehnica evidențiază chiar înrudiri foarte apropiate între tulpini. Luând în calcul media de 20 de alele per genă și cele 7 gene secvențializate, pot fi calculate mai multe miliarde de genotipuri distincte. Tehnica are aplicații în clinică: unele tulpini de *ESCHERICHIA COLI*, de exemplu, „K12” poate fi inofensivă, în timp ce tulpina 0157:H7, aparent identică, este foarte virulentă și produce infecții fatale. În epidemiologie, permite urmărirea circulației anumitor tulpini în populație și stabilirea căilor de transmitere a unor boli, precum și rezervorul de infecție. Tehnica este un instrument foarte bun pentru diferențierea organismelor **sub nivelul de specie** (nu și deasupra acestuia). Chiar cu această limitare, este superioară tehnicilor de tipizare prin secvențializarea ARNr 16S și a celor de ribotipizare, care se bazează pe analiza unei singure gene.

tip nomenclatural – (*biosistem.*) în taxonomie definește un reprezentant permanent al unui taxon dat, căruia i s-a atribuit, pe baza descrierii ce permite identificarea, denumirea științifică și care – ca atare – reprezintă specimenul de referință pentru caracterizarea taxonului respectiv. Cum în cazul unor taxoni simpla descriere nu este suficientă, pentru a-i recunoaște de către alți autori, speciile de acest tip sunt depozitate în stare vie sau, după caz, fotografiate ori în orice altă reprezentare adecvată în colecții și muzee. Pentru procariote, care sunt descrise în special pe baza culturilor artificiale, se recurge la **specii tip** sau la **tulpini tip**, care pot fi comparate cu altele izolate din mediul natural, când este nevoie de identificare și clasificare.

tip „sălbatic” (*E. wild type*) – fenotip considerat caracteristic unei specii, cel mai frecvent întâlnit în natură și de aceea considerat ca „normal”.

V. AUXOTROF; MUTANT.

tip serologic – V. SEROTIP; SEROVAR.

tipul Gram – termenul definește un criteriu taxonomic util (mai ales în cazul bacteriilor Gram-variabile) și este bazat pe un ansamblu de proprietăți anatomice, biochimice, antigenice etc., care definesc cele două tipuri fundamentale de bacterii: **Gram-pozitive** și **Gram-negative**.

tirocidine (*E. tyrocidins*) – grup de antibiotice decapeptidice, active pe diferite bacterii Gram-pozitive, produse de tulpini de *Bacillus brevis*. Măresc permeabilitatea membranei plasmatice bacteriene, permițând pierderea unor componenți celulari esențiali și intrarea

în celulă a unor molecule mai mari decât cele care pătrund în mod normal.

tirozinază – nume alternativ pentru două enzime: **monofenol-monooxygenaza** (fenolaza) și **β-TIROZINAZA**.

β-tirozinază (sin. tirozin-fenol-liază) – enzimă homotetramer (EC 4.1.99.2) care catalizează transformarea tirozinei (în prezența apei) în fenol, acid piruvic și NH_3 ; coenzimă este piridoxal-fosfatul.

tirozin-fenol-liază – v. **β-TIROZINAZĂ**.

tirozin-kinaza limfocitelor B (abrev. Btk) – enzimă din categoria **tirozin-kinazelor** cu rol esențial în maturarea limfocitelor B. Mutațiile situate la nivelul genei care codifică Btk determină **agmaglobulinemie**, maladie caracterizată prin incapacitatea de maturare a limfocitelor B, care nu pot depăși stadiul de limfocite pre-B.

tirozin-kinaze (sin. protein-tirozin-kinaze) – grup de enzime (EC 2.7.1.112) care fosforilează anumite resturi de tirozină ale proteinelor, prin transferul grupării fosfat terminale de la ATP pe tirozina unei proteine cu formare de proteină-tirozinfosfat cu eliberare de ADP. Include două subclase: 1) **tirozin-kinazele de receptor celular** cu rol de proteine membranare integrate având trei domenii: extracelular, transmembranar și intracelular și 2) **tirozin-kinazele solubile în citoplasmă**. Importanță majoră în semnalizarea proceselor de stimulare mitogenă, creștere celulară și oncogeneză.

tirozin-recombinaze – grup divers de proteine enzimatice implicate în procesele de recombinare la situs specific. Rol în: integrarea genomului viral mediata de o integrază codificată de virus, relaxarea ADN „suprarăsucit”, conjugarea și separarea genomului în cursul diviziunii celulare.

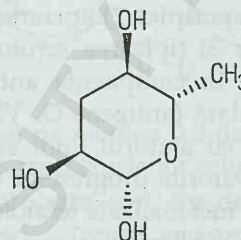
tirozină (simbol Tyr sau Y) – L-tirozina este un aminoacid homeociclic: acid α -amino- β -(*p*-hidroxifenil)-propionic ($\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$; 181 Da), codificat de codonii UAC și UAU. Precursor al melaninei și al unor hormoni (tiroxina, epinefrina, norepinefrina etc.). Esențial pentru creșterea animalelor. La om poate fi sintetizat de la fenilalanină.

TISELIUS, Wilhelm Kaurin Arne (1902-1971) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1948) pentru lucrările asupra electroforezei și a naturii complexe a proteinelor serice.

titru la „punct terminal” (E. *end-point titer*) – titrul stabilit printr-o titrare la punct terminal, este egal numeric cu valoarea inversă a celei mai mari diluții la care reacția este operațional

detectabilă ca pozitivă. Spre exemplu, dacă într-o reacție de aglutinare ultima reacție pozitivă este prezentă la diluția 1:256 (iar la diluția 1:512 este negativă), titrul la „punct terminal” este 256 (serul imun conține 256 unități aglutinante per unitate de volum).

tiveloză (E. *tyvelose*) – monozaharid (aldohexoză cu formula 3,6-didezoxi-D-manoză), prezent în structura lipopolizaharidelor de la bacteriile Gram-negative. Izolat inițial de la



Salmonella typhi. Important pentru procedeele de serotipizare, deoarece contribuie la specificitatea antigenelor respective.

Tm – simbol pentru temperatura de topire a ADN d.c. (*melting temperature*).

TNF- α – v. **FACTORUL NECROZANT α AL TUMORILOR**.

TNF- β – v. **FACTORUL NECROZANT β AL TUMORILOR**.

Tobamovirus – gen de virusuri fitopatogene din familia *VIRGAVIRIDAE*, având ca prototip virusul mozaicului tutunului (*Tobacco mosaic virus*). Virus „bacilar” rigid cu genom ARN m.c. de tip «+», acoperit de un număr fix de molecule de polipeptide capsidale. Include virusurile mozaicului marmorat al castravetelui și tomatelor.

Tobravirus (Tobra – abrev. pentru *Tobacco rattle virus*) – gen de virusuri (familia *VIRGAVIRIDAE*), patogene pentru plante, cu spectru larg de gazde (mono- și dicotiledonate). Virioni cu SIMETRIE HELICALĂ de două tipuri: tubulari, mari (L), având lungimea de 180-210 nm, și mici (S) de 46-110 nm. Genomul viral ARN m.c. «+» linear, helical (cu un pas de helice de 2,5 nm) este bipartit și acoperit de o proteină de înveliș. Virionii mari conțin ARN-1, iar cei mici ARN-2. Infecția poate fi produsă de virionii mari și respectiv de ARN-1, în timp ce producerea de particule virale patogene necesită și prezența virionilor mici (ARN-2 codifică proteina de capsidă). Transmiterea în natură se realizează prin semințe, mecanic și prin intermediul unor nematode (*Trichodorus*, *Paratrichodorus* etc.), în organismul cărora virusul persistă, fără să se replice.

TOC (acron. pentru *Translocase of the Outer Chloroplast membrane*) – (biol. cel.) receptor

de tranzit cu funcție de translocază prin membrana externă a cloroplastelor. Reprezintă un complex de transport implicat în internalizarea polipeptidelor specifice prin membrana externă a cloroplastelor. După selecționare, polipeptidele respective, prin intermediul SECVENȚEI DE TRANZIT, se leagă de receptor și sunt translocate prin membrana externă printr-un por al complexului. Dacă este destinat interiorului cloroplastului, polipeptidul este preluat rapid de translocaza internă (TIC), probabil la nivelul unui situs în care cele două membrane, externă și internă, sunt în contact strâns. Din punct de vedere funcțional și al organizării complexul TOC este asemănător celui mitocondrial (TOM).

TODD, Alexander Robertus (1907-1997) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1957) pentru cercetările sale asupra nucleotidelor și coenzimelor nucleotidice.

Togaviridae (L. *toga* = manta) – familie de virusuri cu VIRIONI izometrice, uneori ușor pleomorfi, cu diametrul de 50-70 nm, SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, alcătuită dintr-o nucleocapsidă (diametru 28-35 nm) ce conține genomul viral și 240 de monomere polipeptidice de același tip (proteina C). Aceasta este înconjurată de un înveliș extern lipoproteic care conține lipide similare celor din celula-gazdă

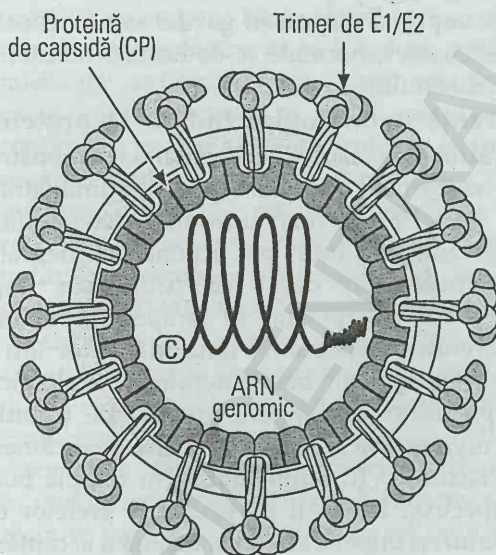


Fig. T9. Reprezentare schematică a unui virion din familia *Togaviridae*, cu evidențierea principalelor componente. Numărul de triunghiuri (T), reprezentând numărul de triunghiuri egale din care este formată fiecare față a capsidei icosaedrice, este egal cu 4. Diametrul virionului este de 65-70 nm. Fiecare din cele 80 de spicule este formată din trei heterodimeri ($3 \times E1/E2$), iar capsida icosaedrică din 240 de monomeri (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

(fosfatidil-etanolamină, fosfatidil-colină, fosfatidil-serină, colesterol și sfingomielină) și polipeptide specifice virale. Învelișul viral conține 80 de spicule trimere, fiecare fiind alcătuită din trei heterodimeri E1/E2 sau din doi trimeri E1/E2/E3 (fig. T9). Spiculele glicoproteice au activitate hemaglutinantă și au rol în legarea de receptorii celulelor sensibile. **Genom ARN m.c. linear tip «+», monopartit** (9,7-11,8 kb), infecțios, servind ca genom și ca ARNm viral. Codifică 3-4 proteine structurale și mai multe proteine nestructurale cu rol în replicare (sub forma unor poliproteine) ce sunt prelucrate la forme funcționale de către proteinazele celulei-gazdă și de cele virale. Replicarea are loc la suprafața reticulului endoplasmic. ARN m.c. genomic tip «+» este tradus la o poliproteină care prin clivare formează proteinele nestructurale. În același timp, folosind ca matriță ARN genomic, este sintetizată o formă complementară de ARN «-» care este apoi utilizată ca matriță pentru formarea de noi molecule de ARN genomic, dar și de ARNsg (subgenomic) 24S care este tradus la proteine structurale de capsidă și de spicule. Togavirusurile infectează mamiferele (inclusiv, marsupialele), păsările și artropodele. Tântăriile fac infecții inaparente, persistente toată viața, acționând ca vectori. La animale, produc infecții cu grade diferite de severitate, avort, anomalii fetale (după transfer transplacentar). La om, produc artrite, encefalite, afecțiuni respiratorii, sindromul congenital al rubeolei. **Două genuri:** 1) *Alphavirus* cu „specia” tip: *Sindbis virus* (SINV); 2) *Rubivirus* cu „specia” tip: *Rubella virus* (RUBV). Una din „speciile” cele mai studiate este *Semliki Forest virus* (SFV).

toleranță – particularitate a multor sisteme biologice de a suporta și de a supraviețui în condiții de mediu diferite de cele normale. Este evidentă în cazul microorganismelor extremofile (termo-, halo-, acido- sau alcalofile) care se dezvoltă cel mai bine în condiții extreme, dar rămân viabile și chiar se multiplică în condiții îndepărtate de cele „normale”.

toleranță imunologică (sin. areactivitate imunologică; E. *immunological tolerance*) – starea de incapacitate sau de capacitate diminuată specific a unui organism de a produce un răspuns imun mediat celular și/sau humoral, indusă de o expunere anterioară la un anumit antigen. Este specifică pentru un antigen dat și pentru cele înrudite din punct de vedere chimic, și este asociată cu păstrarea reactivității imunologice normale pentru toate antigenele care nu dau reacții încrucișate cu antigenul

tolerat. Sistemul imunitar este, de asemenea, tolerant față de toate componentele *SELF*, pe care „a învățat” să le recunoască în timpul dezvoltării embrionare. Este de trei tipuri: **toleranță naturală**, **toleranță indusă artificial** și **toleranță indusă patologic**. Instalarea stării de toleranță specifică este influențată de mai mulți factori: 1) natura și proprietățile antigenelor (mărimea, starea fizică, structura antigenică și compoziția chimică, doza și calea de administrare etc.); 2) scăderea numărului de limfocite T_H disponibile – determinată de iradierea totală sau de acțiunea unor droguri citotoxice (ciclofosfamidă, acriflavina, 6-mercaptapurina, ametofterina etc.); 3) maturitatea imunologică a gazdei (toleranța imunitară poate fi indusă cel mai ușor la animalele imature imunologic, aflate fie în viața fetală, fie imediat post-partum). Toleranța nu trebuie confundată cu areactivitatea imunologică prezentă în stările de imunodeficiență care poate fi și nespecifică. Existența toleranței la *self* este o proprietate esențială a sistemului imunitar normal. Mecanismele toleranței sunt încă insuficient clarificate. Principalele mecanisme incriminate sunt: 1) moartea celulară apoptotică sau deleția, produsă în special în **TOLERANȚA IMUNOLOGICĂ CENTRALĂ**, când limfocitele imature pot întâlni antigenele *self* în organele limfoide generative (primare) și 2) prin inactivare funcțională fără moarte celulară (anergie), prin supresia activării limfocitelor și prin intervenția funcțiilor efectoare ale limfocitelor de reglare în **TOLERANȚA IMUNOLOGICĂ PERIFERICĂ**.

toleranță imunologică centrală – (*imunol.*) formă de toleranță imunologică indusă în organele limfoide primare („centrale”), reprezentate de timus pentru limfocitele T și măduva oaselor pentru limfocitele B (bursa lui Fabricius, în cazul păsărilor). Limfocitele imature care poartă receptori cu mare afinitate pentru antigenele proprii (*SELF*) organismului respectiv le recunosc, se combină cu acestea și sunt inactivate și eliminate prin **APOPTOZĂ**. Procesul beneficiază de faptul că după apariția receptorilor de antigen există o scurtă perioadă în care toate limfocitele în curs de dezvoltare, deși ubicvitare, trec prin organele primare în care se întâlnesc cu antigenele *self*, de care se leagă ferm, fiind inactivate și eliminate. Toleranța la *self* se poate realiza în anumite condiții și în situsuri periferice; v. **TOLERANȚĂ**.

toleranță imunologică dobândită (*E. acquired immunological tolerance*) – modalitate complexă de manifestare, realizată fie prin „reducerea la

tăcere” a tuturor limfocitelor reactive la *SELF* (**TOLERANȚĂ IMUNOLOGICĂ CENTRALĂ**), fie prin inhibarea efectelor lor (**TOLERANȚĂ IMUNOLOGICĂ PERIFERICĂ**). Poate fi indusă artificial prin diferite practici ca: paralizia indusă de antigen, utilizarea de agenți imunosupresori (ser antilimfocitar, ser antiimunoglobuline), exces de anticorpi specifici pentru antigen, droguri citotoxice, hormoni corticosteroizi, iradiere subletală, ablația chirurgicală a unor organe limfoide. Este utilă în scop terapeutic pentru a evita situațiile în care **RĂSPUNSUL IMUN** este dăunător.

toleranță imunologică indusă – v. **TOLERANȚĂ IMUNOLOGICĂ DOBÂNDITĂ**.

toleranță imunologică indusă de stări patologice – este consecutivă unor maladii care afectează **RĂSPUNSUL IMUN** normal. Semnalată inițial în cazul unor infecții cronice (tuberculoză, lepră, sifilis), care pot diminua sau suprima răspunsul imun fie specific, fie nespecific. Este prezentă și în cazul unor infecții virale sau fungice, precum și în bolile proliferative ale celulelor imunocompetente (leucemii, mielom multiplu, limfom etc.). Are la bază interacțiunea specifică dintre componenții sistemului imunitar și modificările patologice enumerate. În unele cazuri, agenții etiologici pot produce anumite substanțe care suprimă răspunsul gazdei sau blochează mecanismele normale ce determină rezistența organismului.

toleranță imunologică indusă la proteine străine – (*imunol.*) experimental s-a demonstrat că antigenele „străine” pot fi administrate în așa fel (doze mari introduse sistemic fără adjuvanți etc.) încât pot acționa mai degrabă ca **TOLEROGENI** decât ca **IMUNOGENI**, fapt ce poate fi exploatat în terapeutică pentru prevenirea răspunsului imun dăunător într-o serie de situații: boli autoimune și alergice, împiedicarea respingerii grefelor de țesuturi și organe sau a unor proteine-medicament ca factorul VIII antihemofilic în terapia bolii respective. În cazul particular al grefelor de țesuturi și organe, strategia majoră a acceptării are la bază reducerea imunogenității lor, adică minimalizarea diferențelor dintre donator și receptor prin selecția atentă a donatorului. Ulterior, respingerea poate fi împiedicată prin diminuarea imunogenității alogrefelor și creșterea toleranței organismului-receptor, împiedicând răspunsul imun prin care acesta lezează țesutul grefat. Toleranța la alogrefă este un proces complex care poate implica deleția limfocitelor T aloreactive, anergia

periferică (inactivarea funcțională) sau supresia limfocitelor T aloreactive. Procesul este important deoarece reduce frecvența respingerii cronice a alogrefelor, care nu este influențată de medicația imunosupresoare activă asupra episoadelor de respingere acută.

toleranță imunologică la self (sin. toleranță imunologică naturală) – în mod normal, organismele sunt tolerante față de propriile lor antigene (antigene *self*), pe care le pot întâlni permanent în țesuturi și în circulație, dar față de care nu reacționează prin declanșarea unui RĂSPUNS IMUN, datorită toleranței specifice la *self* indusă în cursul dezvoltării limfocitelor. Toleranța la *self* reprezintă starea de areactivitate imunologică față de antigenele propriului organism, indiferent dacă sunt solubile sau tisulare și este menținută prin eliminarea limfocitelor care prezintă receptori pentru antigenele *self*. Această stare se instalează în cursul dezvoltării sistemului imunitar adaptativ: când precursorii limfocitelor care exprimă receptori de antigen *self* întâlnesc aceste antigene în organismele limfoide generative (primare) – spre exemplu, în timus unde are loc „educația” limfocitelor T, când limfocitele își dezvoltă IMUNOCOMPETENȚA, sunt supuse proceselor de selecție pozitivă și/sau selecție negativă: 1) în cazul procesului de selecție pozitivă precursorii limfocitelor, care exprimă receptori de antigene ce se leagă cu aviditate mică de antigenele *self*, sunt selecționați ca să supraviețuiască și să se matureze în continuare pentru a deveni limfocite ce trec în organele limfoide periferice (secundare), unde întâlnesc antigenele străine (*nonself*) cu care reacționează pentru a determina un răspuns imun; 2) precursorii limfocitari care se leagă cu mare aviditate de antigenele *self* prezente în organele generative sunt supuse unei selecții negative, datorită căreia primesc semnale care duc la moartea și la absența lor din repertoriul limfocitar corespunzător celulelor anti-*self*. Anomaliile acestui proces sau deficiențele în menținerea toleranței la *self*, determină un răspuns imun față de antigenele *self* (autologe) și la boli autoimune.

toleranță imunologică naturală (E. *natural immunological tolerance*) – v. TOLERANȚĂ IMUNOLOGICĂ LA SELF.

toleranță imunologică orală – (imunol.) modalitate de suprăimare a răspunsului imun mediat humoral sau celular față de un anumit antigen, după administrarea orală a acestuia, bazată pe observația că imunizarea orală cu antigene proteice ar induce mai frecvent

toleranța limfocitelor T decât activarea lor. S-ar datora fie anergiei limfocitelor T specifice pentru antigenul respectiv, fie producerii de citokine imunosupresoare. Ar putea reprezenta un mecanism de blocare a răspunsului imun la antigene alimentare și/sau față de bacteriile care trăiesc în mod normal, comensal, în lumenul intestinal.

toleranță imunologică periferică – (imunol.) are activitate fiziologică față de antigenele *self*, indusă în țesuturile periferice când limfocitele mature *self*-reactive pot fi inactivate (*anergie*) sau îndepărtate datorită unor semnale de moarte prin apoptoză (*deleție*). Procesul este absent în organele limfoide generative (primare) și ar reprezenta mecanismul cel mai important pentru menținerea areactivității față de antigenele *self*. Mecanism complex, încă incomplet elucidat. Limfocitele *self*-reactive sunt inhibitate continuu și activ de interacțiunile cu celulele de reglare T supresoare, care pot acționa antagonist cu limfocitele T_H sau direct cu celulele B. Toleranța periferică ar fi indusă de recunoașterea antigenelor *self*, fără un nivel adecvat de costimulatori necesari pentru activarea limfocitelor sau de o stimulare persistentă și repetată de aceste antigene *self*.

tolerogen – antigen care induce TOLERANȚĂ IMUNOLOGICĂ (spre deosebire de IMUNOGEN, care induce un RĂSPUNS IMUN). În unele cazuri, calitatea de tolerogen depinde în mai mare măsură de condițiile de administrare (starea fizică a moleculei, calea de administrare și concentrația sa). În cazul unor proteine heteroloage, fracțiunea solubilă, monomoleculară, este tolerogenă, în timp ce cea agregată este imunogenă. În mod asemănător, *in vivo*, constituenții rapid fagocitați, corespunzând fracțiunilor agregate, sunt imunogeni în timp ce fracțiunea solubilă, greu sau chiar nefagocitabilă, este tolerogenă. În general, antigenele sunt mai tolerogene dacă reacționează direct cu limfocitele și mai imunogene dacă au fost prelucrate de macrofage înainte de a fi prezentate limfocitelor. Sintetizând, se poate spune că spre deosebire de imunogenie, antigenele tolerogene acționează în doză mare și prelungită în timp (stimularea repetată a limfocitelor T induce apoptoza), sunt active administrate intravenos sau oral, sunt prezente în organele limfoide primare (generative), iar administrate fără adjuvanți, acționează în condițiile unui nivel scăzut de citokine și costimulatori.

Toll-like receptor – v. RECEPTOR TIP TOLL și RECEPTOR TOLL.

Toll receptor – v. RECEPTOR TOLL și RECEPTOR TIP TOLL (*Toll-like*).

toluen (sin. toluol; E. *toluene*) – compus aromatic (metilbenzen; $C_6H_5CH_3$; 92,13 Da) izolat din gudron de cărbune sau din țiței, inflamabil. Utilizat în laborator și în industria de sinteză a medicamentelor. Degradat în natură de bacteriile fototrofe purpurii, de bacteriile denitrificatoare, de unele bacterii care reduc fierul feric. De asemenea, toluen-dehidrogenazele catalizează degradarea toluenului.

toluol – v. TOLUEN.

TOM (acron. pentru *Translocase of the Outer Mitochondria membrane*) – complex de transport situat în membrana externă a mitocondriilor implicat în internalizarea polipeptidelor specifice prin membrana externă mitocondrială. Alcătuit din două componente: o proteină receptor de import (cu SECVENȚĂ DE TRANZIT care recunoaște proteinele destinate pătrunderii în organite) și proteine formatoare de pori ce delimitează canalele prin care are loc translocarea polipeptidelor în interiorul acestora. După selecționare, polipeptidul respectiv se leagă de receptor prin intermediul secvenței de tranzit și este translocat prin membrana externă, printr-un por al complexului. Dacă este destinat interiorului mitocondriilor, polipeptidul este preluat rapid de translocaza membranei interne (TIM), probabil la nivelul unui situs în care cele două membrane mitocondriale (externă și internă) sunt în contact strâns.

Tombusviridae (*Tombus* de la *Tomato Bushy stunt virus*) – familie de virusuri cu VIRIONI sferici și contur hexagonal, cu diametrul de 28-35 nm și SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Virionul este format din 32 de capsomere, alcătuite din 180 subunități proteice. Genom monopartit ARN m.c. linear tip «+» (cu excepția *Dianthovirus*, la care este bipartit, iar cele două segmente sunt incluse în particule virale separate); 4,7-5,4 kb. ARN genomic este infecțios și are funcție de genom și de ARNm viral. Codifică ARN polimeraza dependentă de ARN și complexul replicazei, iar prin intermediul ARN subgenomic (ARNsg), proteinele de capsidă. Virusul este găsit, în funcție de gen, în citoplasmă, NUCLEU, NUCLEOL, spațiu perinuclear sau în CLOROPLASTE. În virioni sunt încorporate frecvent specii minore de ARNsg. Pot exista și virioni defectivi, din care lipsește ARN genomic. În unele cazuri, sunt prezente în citoplasmă și/sau nucleu incluziuni ce conțin virioni maturi. Infectează un spectru larg de gazde mono- și dicotiledonate, fiind transmise

meccanic (prin inoculare) de vectori, altoire, semințe, contact cu planta bolnavă și de unii fungi (*Chytridiales*). Produc simptome patologice diverse: mozaic, nanism, marmorare, necroză etc., persistente sau periodice, la interval de săptămâni sau sezoane. Grupate în opt genuri: 1) *Aureusvirus* cu „specia” tip: *Pothos latent virus*; 2) *Avenavirus* cu o singură „specie”: *Oat chlorotic stunt virus*; 3) *Carmovirus* cu „specia” tip: *Carnation mottle virus*; 4) *Dianthovirus* cu „specia” tip: *Carnation ringspot virus*; 5) *Machlomovirus* cu o singură „specie”: *Maize chlorotic mottle virus*; 6. *Necrovirus* cu „specia” tip: *Tobacco necrosis virus A*; 7) *Panicovirus* cu o singură „specie”: *Panicum mosaic virus*; 8) *Tombusvirus* cu „specia” tip: *Tomato bushy stunt virus*.

tonA – proteină din membrana externă de la *ESCHERICHIA COLI*, codificată de gena *tonA*. Acționează ca receptor pentru bacteriofagii T1 și Φ80, pentru colicina M și este implicată în înglobarea fericromului și a albomicinei.

tonoplast – înveliș lipoproteic unistratificat (grosime ~3 nm), care delimitează vacuolele în diferite tipuri de celule.

topic (Gr. *topos* = loc) – 1. local, limitat la o zonă mică în mediile naturale sau la o regiune anumită, limitată a organismului; opus SISTEMIC; 2. medicament cu aplicație topică (locală).

topitul plantelor textile (E. *retting*) – proces de degradare biologică controlată („topire”) a pectinelor, folosit pentru separarea fasciculelor de fibre liberiene din plantele textile ca: inul (*Linum usitatissimum*), cânepa (*Cannabis sativa*) etc. Se poate realiza în ape curgătoare („la râu”) sau în bazine amenajate cu temperaturi controlate, în aerobioză sau în anaerobioză. Evoluează în mai multe etape: 1) faza fizică, inițiată de introducerea tulpinilor în apă, constă în distrugerea mecanică parțială a tulpinilor îmbibate cu apă și apariția de fisuri care deschid calea microorganismelor și, paralel, trecerea în mediu a unor substanțe (glucide, proteine, minerale etc.) care transformă apa într-un mediu nutritiv pentru microorganisme; 2) faza biologică preliminară, nespecifică determinată de microbiota aerobă provenită de pe tulpini, din aer, sol, diferită practic de la un topit la altul. Utilizează substanțele extrase din tulpini, eliberează cantități mari de gaze (CO_2 , H_2 , CH_4), cu formare de spumă. Activitatea ei încetează datorită acumulării de acizi formic, lactic, butiric (pH 4,6-5,6); 3) faza biologică principală de degradare a substanțelor pectice cu eliberare (degajare) de

gaze (CO_2) sub acțiunea microorganismelor specifice pectinolitice, prezente în sol, pe resturi vegetale sau ca o microbiotă stabilizată în cazul bazinelor din topitorii (*Clostridium felsineum*, *C. pectinolyticum*, *C. haumani*, *C. roseum*, *C. pectonovorum*, *Bacillus polymyxa*, *B. mesentericus*, *B. asterosporus*, *B. subtilis* etc.). Constă în hidroliza acidului pectic sub acțiunea pectinazelor la acid galacturonic, galactoză, arabinoză, xiloză etc., după care, galactoza și arabinoza sunt supuse fermentației butirice cu producere de acid butiric, CO_2 , H_2 și H_2O . La sfârșitul acestei faze, datorită epuizării pectinelor și acumulării de acizi, activitatea microorganismelor pectinolitice încetează, iar locul lor este preluat de microbiota bucală, mai tolerantă la aciditate.

topoizomer (sin. izomer topologic) – molecule de ADN cu structuri primare și secundare identice, care diferă în structura lor terțiară, adică prin proprietățile lor topologice. Denumirile de topoizomeri și topoizomeraze au fost date prin analogie cu cele de izomeri din chimie. Două molecule sunt izomere când au aceeași compoziție chimică, însă diferă prin structura și proprietățile lor. Două molecule de ADN circular care au aceeași secvență de baze, dar un număr diferit de înlănțuiri

și suprarăsuciri, sunt topoizomere întrucât diferențele dintre ele sunt de natură topologică. Ca urmare, ADN d.c. poate avea diferite forme topologice distincte: lineare, circulare, suprarăsucite, relaxate etc.

topoizomeraze – enzime capabile să modifice structura terțiară a ADN d.c. (fig. T10), de la un izomer topologic la altul, fie prin relaxarea ADN superhelical, fie prin capacitatea de a catena („înlănțui”) sau de a decatena, de a înnoda (*knotting*) sau de a deznoda (*unknotting*) ADN d.c. circular închis covalent (face excepție ADN GIRAZA de la *ESCHERICHIA COLI*). Catenarea corespunde situației în care sunt înlănțuite două molecule de ADN diferite (*catenare intermoleculară*), în timp ce „înnodarea” are loc în aceeași moleculă (*catenare intramoleculară*). Conversiile topologice au drept caracteristică fundamentală comună faptul că aceeași moleculă enzimatică secționează ADN, determină *translocația* unui segment de ADN prin *BREȘA (GAP)* formată și *resudează* ADN. Există două tipuri de topoizomeraze: tip I și tip II. Ele au fost descrise sub diferite denumiri: *pivotaza (swivelase)*, „*nickaza*” (*nicking-closing enzyme*), *derulaza (DNA-untwisting enzyme)* etc. Prin activitatea topoizomerazelor, moleculele de ADN pot fi alternativ în stare suprarăsucită

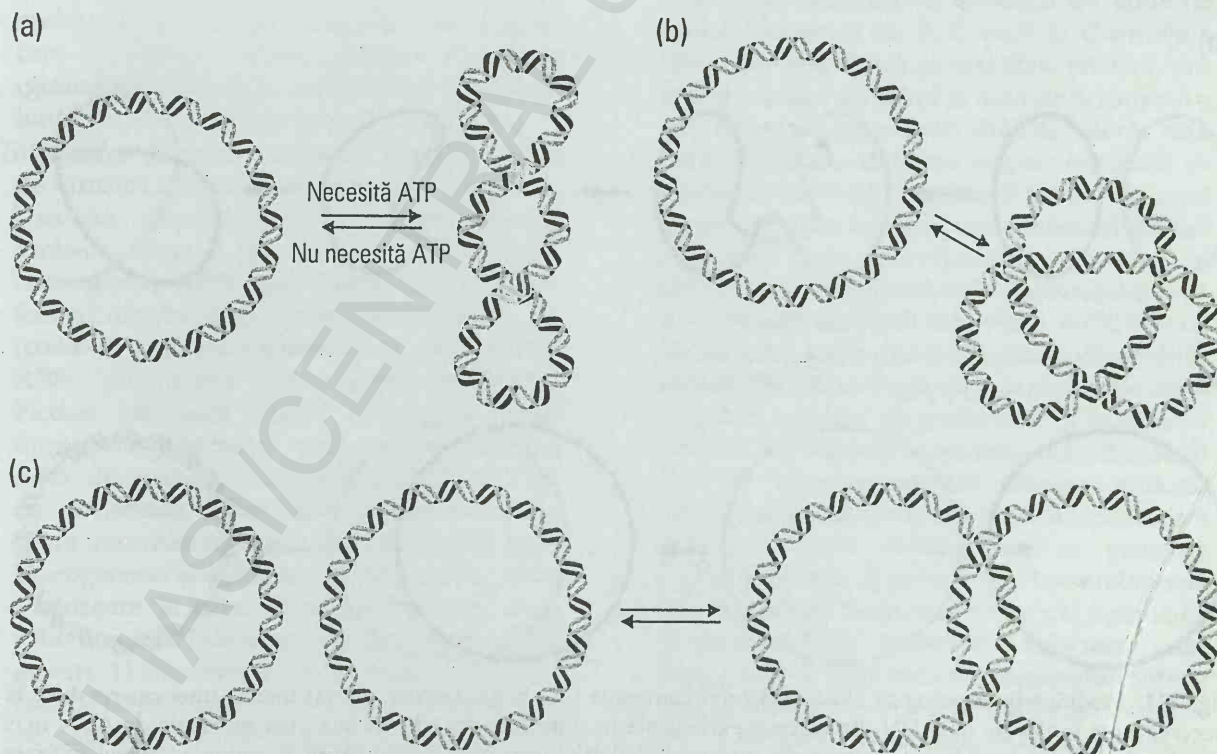


Fig. T10. Topoizomeraza de tip II (ADN giraza) de la *Escherichia coli* produce, în prezența ATP, o suprarăsucire negativă a ADN d.c. circular închis relaxat și poate relaxa suprahelicea negativă în absența ATP, într-o reacție care se produce lent (a, b). Topoizomeraza de tip II poate, de asemenea, înlănțui două molecule circulare și le poate separa după înlănțuire (c).

sau relaxată. Starea suprarăsucită este necesară pentru „împachetarea” ADN în celulă. Ea influențează și exprimarea genelor. Unele gene sunt transcrise mai activ decât altele, iar suprarăsucirea exagerată inhibă TRANSCRIEREA GENETICĂ. Relaxarea ADN este necesară pentru REPLICARE. La procariote, gradul de suprarăsucire negativă este rezultatul unui echilibru între activitatea ADN girazei și a TOPOIZOMERAZEI TIP I.

topoizomeraze tip I (sin. enzime de incizie și sudare; derulaze; „nickaze”; enzime de relaxare) – enzime (EC 5.99.1.2) descrise inițial sub denumirea de proteina omega (ω) de la *ESCHERICHIA COLI*. Au funcție de endonucleaze și ligaze (fig. T11): secționează o singură catenă a ADN d.c. CIRCULAR ÎNCHIS

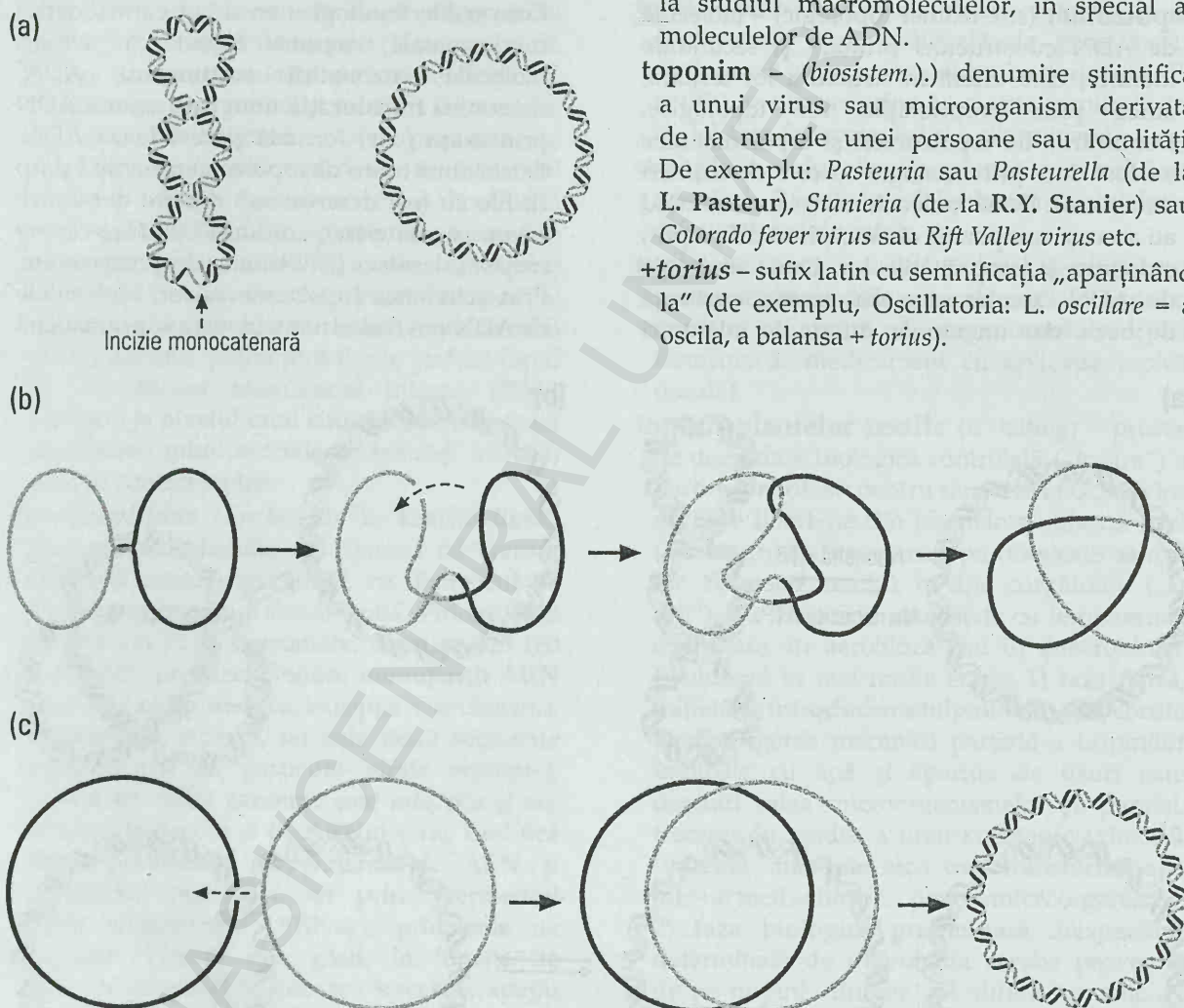


Fig. T11. Modificările topologice induse de topoizomeraza I de la *Escherichia coli*. (a) Incizia unei catene duce la trecerea unei molecule de ADN din stare superhelicală în stare relaxată. (b) Incizia unei molecule de ADN m.c. circular, la nivelul unei bucle, urmată de trecerea celeilalte bucle prin deschizătură și sudarea catenei incizate determină „înnodarea” moleculei. Penultima și ultima moleculă sunt topologic echivalente, fiecare formă topologică putând fi obținută din cealaltă, fără secționarea catenei. (c) Topoizomeraza I poate cupla două molecule circulare monocatenare. Dacă există secvențe de baze complementare, se obține o moleculă de ADN d.c. Procesul necesită incizia unei catene, trecerea celeilalte prin breșa creată, urmată de sudare.

COVALENT, transferă catena neseționată prin BREȘĂ (înainte de închiderea secțiunii) și apoi o sudează. Relaxează negativ ADN superhelical; poate converti două catene de ADN m.c. complementar la ADN d.c. circular închis covalent, după împerecherea completă a bazelor. Necesară pentru replicarea CROMOSOMULUI BACTERIAN. Topoizomeraza I de la *E. coli* are 864 aminoacizi (97,29 kDa).

topoizomeraze tip II – v. ADN GIRAZĂ.

topologie – în matematică, studiul acelor proprietăți ale figurilor geometrice care rămân nemodificate, chiar când sunt supuse unor distorsiuni, atât timp cât nici una din suprafețe nu este distrusă (modificată, alterată). În biologia moleculară se aplică la studiul macromoleculelor, în special al moleculelor de ADN.

toponim – (biosistem.) denumire științifică a unui virus sau microorganism derivată de la numele unei persoane sau localități. De exemplu: *Pasteuria* sau *Pasteurella* (de la L. Pasteur), *Staniera* (de la R.Y. Stanier) sau *Colorado fever virus* sau *Rift Valley virus* etc.

+torius – sufix latin cu semnificația „apartținând la” (de exemplu, *Oscillatoria*: *L. oscillare* = a oscila, a balansa + *torius*).

Torulasporea – (micol.) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferice, globuloase sau elipsoidale, haploide, care se reproduc prin înmugurire multilaterală. Nu produc pseudomicelii și nici micelii adevărate. Ascele persistente se formează după conjugarea dintre mugure și celula-mamă sau între celule independente. Conțin 1-4 ascospori/ască, neeliberați, rotunzi sau ovalari, netezi sau rușoși. Fermentează intens glucoza; nu asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q6. Specii: *T. delbrueckii*, *T. globosa* (*Saccharomyces kloeckerianus*), *T. pretoriensis* (*S. pretoriensis*). Prezente în sol, suc de fructe, vin, fecale, saramura de la castraveți murați etc.

totipotentă – 1. celulă capabilă să dea naștere tuturor tipurilor de celule diferențiate prezente într-un organism. Zigotul este normal totipotent, dar cele mai multe celule embrionare suferă progresiv o restricție a capacității de diferențiere pe măsură ce dezvoltarea organismului progresează; 2. o singură celulă totipotentă poate reproduce întregul organism prin diviziune și diferențiere. Este cazul celulelor vegetale din meristem care, izolate, păstrează capacitatea de a supraviețui și de a prolifera dând naștere unor plante noi, cu condiția furnizării unui mediu adecvat; 3. (imunol.) CELULA STEM (*stem cell*) medulară este pluripotentă sau multipotentă, deoarece poate da naștere prin diferențiere numai celulelor din sânge (granulocite, eritrocite, monocite și macrofage, limfocite, megacariocite și mastocite).

Totiviridae (L. *totus* = nedivizat, întreg) – familie de virusuri sferice cu diametrul de 30-40 nm, SIMETRIE ICOSAEDRICĂ și CAPSIDĂ alcătuită dintr-un singur tip de proteine. Genom monopartit, ARN d.c. linear (4,6-6,7 kbp), format din două gene suprapuse parțial: *gag* (codifică proteina capsidică) și *pol* (codifică ARN polimeraza dependentă de ARN). Fiecare particulă virală conține o copie întreagă a genomului viral plus o moleculă mică de ARNsg (subgenomic) având 1100 de nucleotide. Ubicvitare. Infectează fungii (fiind transmise în cursul diviziunii celulare, al sporogenezei și al fuziunilor celulare) și unele protozoare la care, după multiplicare, sunt eliberate din celula-gazdă. Formează patru genuri: 1) *Giardiavirus* cu o singură „specie”: *Giardia lamblia virus* (GLV); 2) *Leishmanivirus* cu „specia” tip: *Leishmania RNA virus 1-1* (LRV-1-1); 3) *Totivirus* cu „specia” tip: *Saccharomyces cerevisiae virus L-A* (ScV-L-A); 4) *Victorivirus* cu „specia” tip: *Helminthosporium victoriae virus 190S* (HvV-190S). Genurile

Giardia și *Leishmania* infectează protozoarele, iar *Totivirus* și *Victorivirus* infectează fungii.

„totul sau nimic” (*all or none*) – tip de răspuns fiziologic sau biochimic, în care acțiunea sau nu se produce deloc, sau are loc cu intensitate maximă. Formulată inițial ca legea lui Pézard pentru hormoni, prezintă o serie de aspecte contestate.

toxemie – prezența și/sau acumularea în sânge a unei toxine de proveniență exogenă sau endogenă, datorită incapacității absolute sau relative a organelor implicate în neutralizarea și eliminarea sa.

toxichist – (protozool.) organit celular cu structură complexă, prezent la protozoare ciliate prădătoare (*Actinobolina*, *Didinium*, *Dileptus* etc.), care se hrănesc cu alte ciliate (de exemplu, *Homalozoon verniculare* se hrănește cu celule de *Colpidium* sau *Paramecium* spp.). Reprezintă un tip de extrusom tubular care, după contactul mecanic cu prada, se evaginează, o imobilizează, pătrunde prin structura de suprafață, introduce toxine și enzime proteolitice și o omoară, hrănindu-se cu conținutul acesteia.

toxicoză – îmbolnăvire a omului sau animalelor consecutivă unei intoxicații.

toxina botulinică – neurotoxină proteică (150 kDa), termolabilă, produsă de anumite tipuri antigenice (A, B, C etc.) de *Clostridium botulinum* care diferă ca toxicitate relativă, dar având aceeași structură și mod de acțiune. Au fost descrise șapte tipuri diferite, dintre care două codificate de gene fagice, integrate ca profag în bacterii lizogene. Produsă în mod natural într-un complex cu o hemaglutinină (500 kDa) care o protejează de inactivare la pH scăzut și de proteoliză în sistemul digestiv. Este formată din două subunități: A (50 kDa) și B (100 kDa), unite printr-o legătură disulfidică. Subunitatea B se leagă de gangliozele unor receptori specifici de membrană și facilitează ENDOCITOZA MEDIATĂ DE RECEPTORI a subunității A, care este neurotoxică. Toxina proteică majoră formează o macromoleculă heteromeră bioactivă după cuplare cu o proteină botulinică netoxică, ce se leagă de membranele presinaptice ale neuronilor motori, la joncțiunea neuromusculară, blocând eliberarea de ACETILCOLINĂ. Transmisia impulsului nervos la mușchi se face prin interacțiunea acetilcolinei cu receptorul muscular. Când semnalul excitator lipsește, mușchiul nu se contractă și se instalează paralizia flască (relaxare musculară ireversibilă). Toxicitate foarte mare; după Coleman și Zilinskas (2010) pentru om (~70 kg),

dozele letale sunt: 0,09-0,15 µg (injectată), 0,70-0,90 µg (inhalată) și 70 µg (ingerată). 1 g de toxină omoră: 14285 persoane (ingerată), 1,25 milioane (inhalată) și 8,3 milioane (injectată). Inactivată la fierbere și la temperaturi >80°C timp de 10 minute. Utilizată în medicină în tratamentul nechirurgical al strabismului (anomalie funcțională a musculaturii ochiului) și în cosmetică (*Biotox*).

toxina botulinică C2 – toxină puternică, produsă de tulpinile C și D de *Clostridium botulinum*, lipsită de activitate neurotoxică, având o structură binară reprezentată de o subunitate A (100 kDa), de legare de celulele sensibile, și de o subunitate B (50 kDa) enzimatică, cu funcție de ADP-ribozil-transferază. Produce ADP-ribozilarea actinei G monomerice și blocarea formării de microfilamente. Determină creșterea secreției intestinale și a permeabilității vasculare.

toxina botulinică C3 – exoenzimă (24 kDa) produsă de tulpinile de *Clostridium botulinum* tip C și D. Are funcția de ADP-ribozil-transferază, care inhibă factorul rho (ρ).

toxina dermonecrotică – proteină heterotetrameră alcătuită din două tipuri de polipeptide (2+2), produsă de *Bordetella pertussis*; acționează intracelular determinând rearanjarea filamentelor de actină la eucariote. Rolul exact nu este încă stabilit. Efect inflamator și necroză celulară induse experimental la șoarece, iar în doze mari efect letal.

toxina Dick – v. TOXINA ERITROGENĂ.

toxina difterică – proteină globulară, enzimatic inactivă, codificată de gena *tox* a bacteriofagilor β din tulpinile lizogene de *Corynebacterium diphtheriae*. Sintetizată sub forma unui polipeptid unic clivat de o protează la nivelul unei regiuni sensibile, cu formarea a două subunități: A (*activity*) având 193 de aminoacizi (24 kDa) și B (*binding*) cu 342 de aminoacizi (39 kDa). Subunitatea B (neenzimatică) se leagă de receptorii de pe suprafața celulelor sensibile, comportându-se ca o proteină „tunel” prin care subunitatea A, după clivare proteolitică, pătrunde în citoplasmă cu ajutorul energiei furnizate de gradientul protonic. Este o proteină termostabilă, rezistentă la degradare intracelulară, cu activitate enzimatică de ADP-ribozil-transferază. „Ținta” intracelulară a subunității A este factorul de creștere (de alungire) a catenei polipeptidice, EF-2, care este o peptidil-ARN-translocază, cu rol esențial în deplasarea fizică a moleculei de ARN ce poartă polipeptidul, de la situsul acceptor ribosomal la situsul donator, cu menținerea ARN „în

fază” pentru a asigura traducerea corectă a informației genetice. EF-2 este alternativ legat sau liber, circulând „la” ribosomi și „de la” ribosomi. „Ținta” moleculară a subunității A este un aminoacid neobișnuit – DIFTAMIDA – care suferă un proces de ADP-ribozilare, prin care activitatea EF-2 scade foarte mult și este asociată cu stoparea sintezei proteinelor. O singură moleculă de toxină este suficientă pentru a determina moartea unei celule. Toxina difterică este o proteină fagică, a cărei sinteză este condiționată de starea de lizogenie a bacteriei *C. diphtheriae*. Tulpinile nelizogene (avirulente) devin virulente și lizogene după infecția cu bacteriofagul temperat β (CONVERSIE FAGICĂ).

toxina eritrogenă (sin. toxina Dick; toxina „scarlatinoasă”) – substanță toxică cu greutate moleculară mică, prezentă sub formă complexată cu acidul hialuronic, sintetizată de unele tulpini de *Streptococcus pyogenes* grup A care produc scarlatina. Sinteza toxinei eritrogene este asociată cu starea de lizogenie. Determină eritemul caracteristic la bolnavi și la copiii sensibili la această boală, după injecția intradermică (reacția Dick). Are efect letal asupra unor animale de laborator.

toxina holerică (*E. cholerae*) – proteină multimeră enterotoxigenă, cu design complicat, codificată de genele *ctxA*, *ctxB* și controlată de produsul genei *toxR* de la *Vibrio cholerae*; asamblată în SPAȚIUL PERIPLASMIC. Obținută în stare cristalizată; secvențializată integral. Subunitatea A, complexă, sintetizată ca un polipeptid unic este clivată de proteazele din bacteria producătoare la două subunități, legate printr-o punte disulfidică: A₁ (29 kDa), toxică și imunogenă, cu funcția de ADP-ribozil-transferază, și A₂ (5 kDa), cu rol de stabilizare a complexului și de asistare a translocăției în celulă. Subunitatea B (choleragenoid; 56 kDa) este o proteină netoxică, pentameră, cu subunități asociate necovalent, având funcția de legare de receptorii naturali (ganglioze) din membranele celulare (în special un glicolipid complex, ganglioizidul GM1). Formează un canal hidrofil prin care trece în celulă subunitatea A, ce acționează ca ADP-ribozil transferază asupra adenilat-ciclazei din celulele mucoasei, convertind-o la o formă permanent activă, care produce conversia ATP la adenozin-monofosfat ciclic și, în consecință, creșterea concentrației AMPc în mucoasă. AMPc reprezintă un mediator specific al sistemelor de reglare celulare, inclusiv al echilibrului ionic. Ca urmare, are loc o perturbare a proceselor

normale de absorbție/secreție a apei și ionilor prin epiteliul intestinal, cu consecințe severe: diminuarea absorbției ionilor de Na^+ în celulele microvililor, creșterea eliminării ionilor de Cl^- , reducerea absorbției de Na^+ și Cl^- , urmate de eflux și pierdere masivă de lichide (până la 20 de litri/zi), deshidratare gravă, stare de șoc etc.

toxina kappa – v. K-TOXINĂ.

toxina „scarlatinoasă” – v. TOXINĂ ERITROGENĂ.

toxina Shiga – exotoxină proteică (65 kDa), cito-, entero- și neurotoxică sintetizată de *Shigella dysenteriae*, ca o pretoxină inactivă, clivată ulterior la un segment A activ cu proprietăți enzimactice (30,8 kDa), un segment E (corespunzător unei SECVENȚE DE TRANZIT transmembranar) și un segment B (oligomer format din 6-7 subunități), care se leagă de receptorii celulari (molecule de glicoproteină, ce poartă o scurtă catenă terminală N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ, legată în poziție $\beta 1 \rightarrow 4$). Celulele sensibile au $\sim 10^6$ receptori cu mare afinitate de legare. Toxina pătrunde în celulă prin endocitoză mediată de receptori. Segmentul A inactivează subunitatea 60S a ribosomilor de la eucariote și blochează sinteza proteinelor prin împiedicarea activității factorilor de creștere (*elongation factors*) ai catenei polipeptidice. Efectul neurotoxic ar fi secundar. Acțiunea majoră ar fi de „toxina vasculară”.

toxina sindromului de șoc toxic (abrev. TSST) – toxină cu caracter de superantigen produsă de *Staphylococcus aureus* care, eliberată masiv, este răspunzătoare de apariția unui sindrom de șoc toxic, cu febră mare, vărsături, tulburări gastrointestinale, uneori sfârșit letal. Descrisă, la femei, ca rezultat al multiplicării masive a bacteriei în sângele și mucusul vaginal din tampoanele igienice. Apare ca rezultat al unui răspuns inflamator puternic incluzând intervenția limfocitelor T, caracteristice superantigenelor. În prezent, accident posibil consecutiv intervențiilor chirurgicale la pacienți de ambele sexe.

α -toxina stafilococică (sin. α -hemolizină) – exotoxină proteică (33 kDa), monomeră, formată din două domenii conectate printr-o regiune „balama”. Formează oligomeri (hexameri) în membrana plasmatică, producând pori (diametru 1 nm) cu anumită selectivitate. Efect citolitic prin liză osmotică asupra celor mai multe celule, inclusiv asupra hematiilor de oaie și de iepure. Poate fi convertită la anatoxine. Utilizată experimental pentru a permeabiliza selectiv celulele la anumite molecule.

β -toxina stafilococică (sin. β -hemolizină) – toxină proteică (sfingomielinază) cu acțiune hemolitică asupra hematiilor de oaie (nu și asupra celor de om și iepure). Efectul toxic se manifestă prin destabilizarea membranei celulare, prin acțiune asupra sfingomielinei. Acțiunea este inițiată la 37°C , după 18-20 ore și se accentuează la $+4^\circ\text{C}$ („hemoliza cald-rece”).

γ -toxina stafilococică (sin. γ -hemolizină) – toxină proteică dimeră (45 kDa), activă pe hematiile de iepure, om și oaie, leucocite etc. Mecanism de acțiune necunoscut.

δ -toxina stafilococică (sin. δ -hemolizină) – mic polipeptid toxic (26 de aminoacizi), neantigenic, ce se leagă de membrana celulară și unui component celular hemolitic (hematii de iepure, oaie și umane), citolitic pentru limfocite, macrofage și neutrofile.

toxina T-2 – (*micol.*) cea mai toxică dintre tricotecene produse de fungi din genul *Fusarium*. Inhibă sinteza proteinelor și funcțiile mitochondriale, alterează funcțiile membranelor celulare, are acțiune apoptotică. Produce leziuni tegumentare și conjunctivale (agent vezicant, de 400 ori mai puternic decât N-iperita), hemoragii ale cavităților, edeme și necroză, leziuni ale căilor digestive, leziuni ale sistemului nervos central, hemoragii pulmonare după inhalare și mișcări spasmodice, colaps și în final efect letal. În doze mici induce aleukia toxică acută. Utilizată ca armă biologică în Asia de Sud-Est, sub formă de aerosoli, picături sau pulbere.

toxina tetanică (sin. tetanospasmină) – proteină heterodimeră (150 kDa), formată dintr-o catenă grea (A) și una ușoară (B) menținute prin legături disulfidice, sintetizată de *Clostridium tetani*, în plăgi profunde, asociate cu necroze celulare și leziuni vasculare care creează condiții de anaerobioză. Se leagă de terminațiile nervilor motori și se transmite intraxonal de-a lungul fibrelor nervoase pentru a se fixa și acumula în neuronii motori inhibitori din coarnele anterioare ale măduvii spinării. Catenă grea se leagă la nivelul unor disialoganglioze (GD2 și GD1b) care conțin galactoză și acid sialic. Catenă ușoară (o zinc-endopeptidază) atacă specific sinaptobrevina și perturbă procesul de eliberare a unor mediatori inhibitori de tipul glicinei care împiedică suprastimularea neuronilor motori. Normal, glicina oprește eliberarea acetilcolinei de către neuronii motori inhibând contracția musculară, permițând relaxarea fibrelor musculare. Când eliberarea glicinei este blocată, neuronii motori produc continuu acetilcolină determinând spasme convulsive ale mușchilor voluntari și contracții

permanente („paralizie spastică”). Mai rar, acționează periferic la nivelul joncțiunilor neuromusculare blocând eliberarea acetilcolinei și producând paralizie flască.

toxina VacA – citotoxină vacuolantă elaborată de *HELICOBACTER PYLORI* I, cu structură hexa- sau heptameră (600–700 kDa), alcătuită din monomeri precursori (10 kDa). Eliberată în culturi, după clivare succesivă a monomerilor, produce fragmente (37 și 58 kDa) care se comportă ca o toxină cu două componente (A și B), ce produc mari vacuole în celulele epiteliale intestinale. Induce leziuni ale ADN (genotoxină) care produc apoptoza celulelor gazdei. Împreună cu ureaza și alți factori bacterieni produce distrugerii celulare localizate și ulceratii în gastrita cronică și ulcerul gastro-duodenal.

toxină – denumire propusă de Roux și Yersin (1888) pentru a caracteriza substanțele toxice de proveniență biologică, sintetizate de bacterii, fungi, celule vegetale și animale, în opoziție cu termenul de otravă rezervat substanțelor chimice organice sau anorganice. Active în concentrații foarte mici, acționează prin interferență cu structurile și funcțiile celulelor organismelor. Definiția exclude produșii de metabolism ai microorganismelor (acidul lactic, H_2S), bacteriocinele și antibioticele, precum și substanțele de origine microbiană active prin mecanisme fizice (acidul alginic produs de *Pseudomonas aeruginosa* în fibroza chistică umană). Sunt clasificate pe mai multe criterii: 1) după natura organismului producător: toxine bacteriene; toxine fungice (micotoxine); toxine algale (ficotoxine); toxine produse de protozoare. Codificate de gene cromosomale sau de plasmide ca în cazul enterotoxinelor și hemolizinelor sintetizate de *Staphylococcus* sau de *ESCHERICHIA COLI*. Un caz particular este cel al CONVERSIEI FAGICE în care gena care codifică toxina difterică este purtată de un bacteriofag; 2) după locul în care acționează: exotoxine și endotoxine; 3) după natura celulelor/țesuturilor-țintă: enterotoxine, leucocidine, hemolizine etc. Unele bacterii produc mai multe toxine ce acționează sinergic sau independent. *Staphylococcus aureus* produce o toxină ce determină sindromul de șoc sistemic, două toxine exfoliatoare A și B, cinci toxine citolitice: α - (hemoliză), β - (hemolitică), γ - (citocidă), δ - (hemolitică și leucolitică), cinci enterotoxine: A, B, C, D și E (tulburări intestinale și șoc) și o coagulază (coagulează fibrina). *Clostridium perfringens* produce patru toxine citolitice: α -, β -, γ -, δ -, două enzimatic:

κ -toxina (colagenază), λ -toxina (proteinază) și o enterotoxină (alterează permeabilitatea epitelului intestinal).

κ -toxina (E. *κ -toxin*) – exotoxină proteică cu funcție de COLAGENAZĂ, produsă de *Clostridium perfringens* în cursul gangrenei gazoase. Favorizează difuziunea agenților patogeni în țesuturi (infiltrarea celulară).

toxină simplă – moleculă toxică *per se*, alcătuită exclusiv din aminoacizi, putând fi formată din subunități identice (mono-, di- sau polimeri), cu toxicitate egală și efect cantitativ aditiv. Acționează direct pe celule sau țesuturi sensibile, producând simptome specifice și efect letal în funcție de doză.

toxine AB – denumire generică pentru toxine multi-subunitare în care există cel puțin doi componenți majori: o porțiune activă (A) și alta implicată în legarea de celula-țintă sensibilă (B). Componentul A poate fi eficient (toxic) în absența subunității B numai dacă este introdus direct în citoplasmă. Este cazul toxinelor difterică, holerică, pertussis și al colicinei E2.

toxine AB₅ – tip de toxine bacteriene alcătuite dintr-o subunitate catalitică activă A și un pentamer de subunități B. Componentul B are rolul de a se lega de receptorii specifici, pentru a facilita înglobarea subunității toxice A în celula-țintă.

toxine anthrax – infecția cu *Bacillus anthracis* (cutanată sau sistemică cu localizare pulmonară, digestivă, meningeală), prezintă o gravitate deosebită datorită unor factori de virulență (capsulă, lecitinaze, proteinaze, hemolizine, colagenaze etc.) și datorită acțiunii a trei toxine specifice: **factorul edematogen** prezent extracelular, în lichidul de edem, plasmă, exudate etc. este o toxină multisubunitară în care componentul activ este adenilat-ciclaza (enzimă ce catalizează formarea AMP ciclic), dependentă de CALMODULINĂ; **antigenul protector** (83 kDa), proteină imunogenă; **factorul letal** – proteinază care acționează prin clivarea MAP kinazei, activată prin semnalele intracelulare. Celula-țintă este macrofagul cu rol esențial în procesele de apărare antimicrobiană, asupra căruia toxinele anthrax acționează în mai multe etape: 1) antigenul protector se leagă de un receptor specific (368 de aminoacizi) de suprafață celulară, fiind clivat de o proteinază celulară – **furina** – pentru a forma prin fragmentare o proteină activă (63 kDa); 2) șapte fragmente de antigen protector activate, asociate într-un oligomer, se inseră în membrana plasmatică a macrofagului creând un complex transmembranar prin

care pătrund în celulă factorul edematogen (inhibă fagocitoza bacteriilor, permițând răspândirea lor în organism) și factorul letal, care perturbă reacțiile de apărare printr-o serie de mecanisme ce includ alterarea semnalelor intracelulare, având în final efect letal față de macrofage. Datorită acestor proprietăți, spori de *B. anthracis* au fost recent utilizați ca armă biologică (inhalarea de către om a 10000-50000 de spori proveniți de la o tulpină toxigenă, poate duce la probleme de sănătate deosebit de grave).

toxine care se leagă de colesterol (*E. cholesterol-binding toxins*) – grup de toxine bacteriene (masa moleculară 50-60 kDa), care se leagă de colesterolul din structura membranei celulare, producând procese de oligomerizare și formare de pori membranari (canale cu diametrul de 30 nm) care au drept consecință liza și moartea celulelor. Exemple: botulinolizina (*Clostridium botulinum*), cereolizina O (*Bacillus cereus*), listeriolizina (*Listeria monocytogenes*), perfringolizina (*C. perfringens*), pneumolizina (*Streptococcus pneumoniae*), streptolizina O (*Streptococcus* spp. din grupele A, C și G), tetanolizina (*C. tetani*), thuringiolizina (*B. thuringiensis*).

toxine citolitice – produse toxice extracelulare, de natură proteică, cu greutate moleculară mare (60-68 kDa), sintetizate în cursul creșterii bacteriilor. Produc fie distrugerea (liza), fie alterări de diferite grade ale membranelor celulare, cu pierderea unor cantități apreciabile de substanță celulară și a integrității morfologice și funcționale a celulei. Active după caz, asupra uneia sau mai multor celule de mamifere sau chiar asupra altor bacterii (*Mycoplasma hominis*, *M. laidlawii*). Exemple: STREPTOLIZINA O și STREPTOLIZINA S (*Streptococcus* spp.), HEMOLIZINELE (*Staphylococcus aureus*), toxinele α (lecitinază) și θ (*Clostridium perfringens*), cereolizina (*Bacillus cereus*), thuringiolizina (*Bacillus thuringiensis*) etc. Leucocidinele sunt enzime care lizează leucocitele, scăzând rezistența gazdei la infecții.

toxine cristalizate – descrise la ~30 de subspecii de *Bacillus thuringiensis* (*alesti*, *entomocidus*, *israelensis*, *kurstakii* etc.). Au formă (romburi, romboidale, bipiramidale, biprismatice) și compoziție chimică diferite. Codificate de plasmide. Sunt toxice pentru lepidoptere. Unele sintetizate ca pretoxine. În intestinul larvelor (pH 9,5-12,0) sunt clivate enzimatic determinând efectul toxic (leziuni membranare, dezechilibru ionic, paralizie, distrugeri celulare

prin șoc osmotic, blocare influx nervos, moarte);
V. CRISTALE PARASPORALE.

toxine Cry – v. CRY.

toxine extracelulare – v. EXOTOXINE.

toxine multicomponente – prezente ca două tipuri greu de diferențiat experimental: 1) **complexe toxice** formate din două sau mai multe componente, separat lipsite de activitate biologică. Devin toxice după reunirea lor prin legături covalente sau legături de hidrogen; 2) **amestecuri toxice**, produse a căror toxicitate este determinată de mai mulți componenți, care își păstrează identitatea, neintegrați în complexe chimice, fiecare cu o funcție unică putând acționa independent asupra țesuturilor gazdei, pe același situs sau pe situsuri diferite. Toxicitatea amestecului reprezintă suma activităților lor.

toxine pertussis – *Bordetella pertussis* produce mai multe toxine: 1) TOXINA PERTUSSIS (Pittman, 1979; pertussigen – Munoz, 1978; factorul stimulator al leucocitozei); 2) CICLOLIZINA; 3) CITOTOXINA TRAHEALĂ; 4) TOXINA DERMONECROTICĂ; 5) ENDOTOXINA (lipopolizaharidul); toate acționează ca factori de virulență care influențează patogenia și severitatea tusei convulsive. Toxina pertussis (fig. T12) este o exotoxină de tip AB, cu o structură complexă, fiind alcătuită din două subunități funcționale (separate sunt inactive): **subunitatea A** (A = activitate) este un polipeptid (S1; 26 kDa) cu activitate de ADP-ribozil-transferază; **subunitatea B** este un heteropentamer, alcătuit din polipeptidele: S2 – 23 kDa, S3 – 23 kDa, (S4)₂ – 13 kDa și S5 – 11 kDa. Are rolul de legare a toxinei de receptorii celulari și de a facilita pătrunderea în celulele sensibile. Datorită funcției de ADP-ribozil transferază, subunitatea A („promotor”) ribozilează unele proteine heterotrimere de reglare din familia proteinelor G (proteine de legare a GTP), localizate în membrana plasmatică și în membranele complexului Golgi. Dintre acestea, proteinele G_s (= N_s) stimulează adenilat-ciclaza, iar G_i (= N_i) inhibă activitatea acesteia. Ținta specifică a toxinei pertussis este proteina G_i (= N_i), care în mod normal inhibă activitatea adenilat-ciclazei, a cărei funcție este conversia ATP la AMPc. Ca urmare, crește până la peste 20 de ori concentrația AMPc intracelular, cu toate consecințele perturbatoare ale acestui proces: 1) crește secreția de mucus și lichide, creând dificultăți în eliminarea lor prin tuse spasmodică; 2) inhibă chemotaxia, scade activitatea fagocitară și antibacteriană favorizând localizarea și multiplicarea

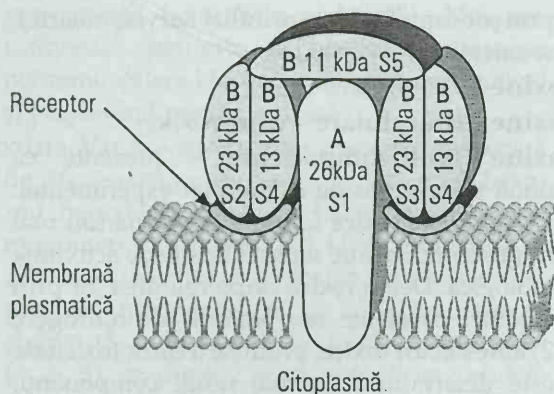


Fig. T12. Structura moleculară a toxinei pertussis.

intracelulară a bacteriilor; 3) diminuează activitatea celulelor NK; 4) produce alterarea funcțiilor normale ale celulelor epitelului respirator; 5) inhibă apărarea nespecifică a epitelului respirator; 6) are efect citotoxic marcat în culturi de celule. În ansamblu, aceste modificări sunt răspunzătoare, în mare măsură, de simptomatologia și severitatea tusei convulsive.

toxine RTX – grup de toxine bacteriene cu rol de factori de virulență ce acționează indirect asupra celulelor sistemului imunitar. Denumirea derivă de la *Repeats in ToXins*, care reflectă prezența unor unități repetate în structura lor. Sintetizate de unele bacterii Gram-negative, au o structură caracteristică: prezența unor unități repetate nonapeptidice, bogate în glicină, care leagă Ca^{2+} , localizate aproape de extremitatea C-terminală a fiecărei toxine. Au proprietatea de a induce formarea de pori și liza celulară. În concentrații mari omoară celulele efectoare ale sistemului imunitar, generând inflamații locale și leziuni tisulare. Diminuează activitatea bactericidă și „cascada” fenomenelor oxidative din leucocite și macrofage, favorizând localizarea intracelulară a bacteriilor. Măresc concentrația AMPc, reducând de asemenea, sau chiar anulând capacitatea fagocitară a celulelor implicate în apărare. În doze mici, au funcție de **MODULINE** (perturbă sever activitatea citokinelor). Cele mai studiate sunt: 1) **CICLOLIZINA** de la *Bordetella pertussis*; 2) **hemolizina HlyA** de la *ESCHERICHIA COLI*; 3) **leucotoxina LktA** produsă de *Pasteurella haemolytica* (agentul patogen al pneumoniei rumegătoarelor) ș.a.

toxofor – grupare chimică specifică din componența toxinelor răspunzătoare de efectul caracteristic al acestora, în terminologia clasică, propusă de Ehrlich (1900). Este distrusă sub acțiunea formolului 4‰ și a căldurii, când exotoxinele sunt transformate în **toxoid**.

toxoid (Gr. *eidos* = în formă de) – produs rezultat din modificarea exotoxinelor. Lipsit de toxicitate, dar imunogen (capabil să determine formarea de anticorpi specifici, care pot inactiva toxina originară). Utilizat ca vaccin (anatoxină). Mai puțin imunogen decât exotoxina din care provine; poate fi administrat fără risc și în cantități mari.

toxoneme – (protozool.) sinonim pentru **ROPTRII**.

Toxoplasma – gen de sporozoaie parazite (filum Apicomplexa; clasa Coccidea; ordinul Eimeriida). Specia cea mai studiată, *Toxoplasma gondii*, prezintă în ciclul de viață trei tipuri de celule infectante: **tahizoizi**, **oochiști** și **chiști tisulari**. Tahizoizi (endozoizi) sunt formele invazive, având celule alungite în formă de banană ($3 \times 3-8 \mu\text{m}$), uninucleate, cu polul anterior mai ascuțit și cel posterior rotunjit, cu îngroșări circulare la extremități (inelul polar anterior și cel posterior, între care se întind fibrilele subpeliculare, contractile, răspunzătoare de mobilitate). Prezintă un complex apical tronconic – **CONOIDUL** – alcătuit din fibrile răsucite în spirală ca un arc și 8-13 formațiuni alungite (rhoptriile sau taxonemele), implicat în pătrunderea în celula-gazdă. Tahizoizi pătrund în celule, se înmulțesc rapid asexuat și ajung la o mare densitate de paraziți distrugând celula. Schizogonia (înmulțirea asexuată) are loc în țesuturile și organele gazdelor vertebrate intermediare (om, păsări, non-feline) și constă în diviziuni nucleare repetate, urmate de plasmodiereză cu formarea unui număr mare de celule, într-o serie de etape structural și funcțional diferite, până la cele de precursori ai gametocitelor. Sporogonia are loc în intestinul organismelor definitive (feline, paralel cu reproducerea asexuată care continuă la acestea în țesuturile extraintestinale) și constă în apariția **macrogametocitelor** (celulă mare, cu nucleu care nu se mai divide) și a **microgametocitelor**, care conțin 6-32 de microgameți, alungiți, mobili datorită flagelilor. Celula ou rotundă ($10-12 \mu\text{m}$) rezultată din fertilizare (oochist) este imatură și neinfecantă. Eliminată cu materiile fecale în mediu (câteva milioane de celule de la o pisică), sporulează în aproximativ 24 de ore: nucleul se divide, ca și citoplasma, formând **sporoblaști** care se transformă în **sporochiști** elipsoidali. Prin reproducere schizogonică în fiecare sporochist se formează patru **sporozoiți**. **Chiști tisulari** sunt celule cu mărimi variabile, până la $100 \mu\text{m}$, care se formează în mușchii scheletali, miocardul sau creierul organismelor-gazdă, în momentul în care se declanșează de către acestea

răspunsul imun de apărare. Ei conțin mii de elemente parazitare – bradizoți sau cistozoți care se multiplică lent prin endodiogenie sau endopoligenie în interiorul chiștilor toată viața organismelor-gazdă. *T. gondii* produce TOXOPLASMOZA fiind transmisă prin intermediul tahizoților (care supraviețuiesc puțin în sol, dar pot fi transmiși eficient prin transfuzie, transplacentar sau prin transplant de țesuturi și organe), al oochiștilor care conțin sporozoți (rezistenți 1-2 ani, în sol) și al chiștilor tisulari.

toxoplasmoză – infecție produsă de *Toxoplasma gondii* la om, pisică, oaie etc. pe cale digestivă (oochiști cu sporozoți sau chiști tisulari), transplacentar, prin transfuzie, transplant de țesuturi și organe (tahizoți); cu evoluție frecvent asimptomatică sau cu limfadenopatii și manifestări oculare (uveite, coroidite, atrofia nervului optic). Infecțiile transplacentare sunt asociate cu hidrocefalie și microcefalie, encefalită cu calcificări cerebrale, leziuni oculare limitate sau necrotice, cu distrugerii extinse. La pisică, boala este, în general, asimptomatică sau cu diaree, anorexie, forme cronice cu sfârșit letal prin cașexie.

TPP – abrev. pentru **tiamin-pirofosfat** (E. *Thiamin PyroPhosphate*); v. TIAMINĂ.

traducere genetică (E. *genetic translation*) – (genet. molec.) proces complex în biosinteza proteinelor (fig. T13-T16) implicând participarea RIBOSOMILOR, a ARNm, a ~200 de molecule diferite dintre care ~50% sunt reprezentate de ARNt, sintetaze, un compus macroergic – guanozintrifosfat (GTP) –, cărora li se adaugă o serie de factori adiționali, de inițiere, de creștere a catenei polipeptidice și de terminare a sintezei, factori specifici fiecărei etape prin care informația genetică transcrisă într-o secvență de baze în ARNm este „tradusă” într-o secvență de aminoacizi prin asamblarea acestora într-o ordine specifică. Procesul evoluează în trei faze succesive: 1) inițierea sintezei; 2) creșterea catenei polipeptidice; 3) terminarea sintezei și eliberarea polipeptidului. Etapa cea mai importantă („prima traducere”) este reprezentată de „activarea” aminoacizilor prin care fiecare aminoacid este legat de molecula de ARNt specific sub acțiunea ARNt-aminoacil-sintetazelor. Ca urmare, aminoacidul legat își pierde „identitatea” și nu mai este recunoscut decât prin intermediul ARNt purtător. Etapa următoare („a doua traducere”) are loc pe ribosom și se bazează pe recunoașterea codonilor din structura ARNm de secvența anticodon din molecula de ARNt. În acest proces, secvența codonilor în ARNm

dictează poziția aminoacidului în polipeptid: complexul aminoacil-ARNt se leagă la un situs de pe subunitatea mare a ribosomului ce este asociată cu subunitatea mică de care este legată molecula de ARNm. La procariote și în mitocondrii, codonul de inițiere a traducerii în fiecare moleculă de ARNm este AUG, care codifică formil-metionina, iar la eucariote metionina. Înainte de terminarea sintezei catenei polipeptidice, formil-metionina, respectiv metionina sau numai gruparea formil sunt îndepărtate. Creșterea catenei continuă, până când este stopată de prezența unuia din cei trei codoni stop (*ochre*, *amber* sau *opal*), când sinteza este blocată și este urmată de eliberarea polipeptidului și de disocierea subunităților ribosomale. Termenul de „traducere” a fost propus prin analogie cu limbajul uman: informația genetică inclusă în „limbajul ADN” este transcrisă în „limbajul ARNm” și tradusă în „limbajul proteinelor” – respectiv al aminoacizilor. Moleculele de ARNt acționează în acest proces ca un **dicționar**, deoarece recunosc și limbajul ARNm și pe cel al aminoacizilor. Termenul „**translație**” aplicat acestui proces este incorect și nerecomandat.

traducere inversă (E. *reverse translation*) – (genet. molec.) procedeu, proces mintal, bazat pe cunoașterea secvenței aminoacizilor într-un polipeptid și pe utilizarea listei cu semnificația codonilor, pentru a deduce secvența posibilă a nucleotidelor în molecula de ARNm care l-a codificat. În acest proces trebuie ținut seamă de caracterul degenerat al codului genetic și de utilizarea preferențială a anumitor codoni, diferită de la o specie la alta. Unii aminoacizi, ca metionina sau triptofanul sunt codificați de un singur codon (AUG și, respectiv UGG), alții de 2-3 codoni diferiți sau chiar mai mulți.

traducere neîntreruptă (E. *readthrough translation*; F. *translecture traductionnelle*; *traduction ininterrompue*) – (genet. molec.) continuarea traducerii informației genetice din ARNm dincolo de semnalele normale de terminare a catenei (codonii stop), până la următorul semnal „stop” recunoscut. Are drept consecință producerea unor proteine mai lungi decât normal (proteine *readthrough*). Un caz particular în care se produce acest fenomen este cel reprezentat de o mutație punctiformă care convertește un codon stop într-un codon sens, ce codifică un aminoacid; v. FACTOR ANTITERMINATOR.

tramă – țesut fungic steril (negenerativ) din structura lamelelor la unele Basidiomycetes (Agaricales) care poartă himeniul. Are o

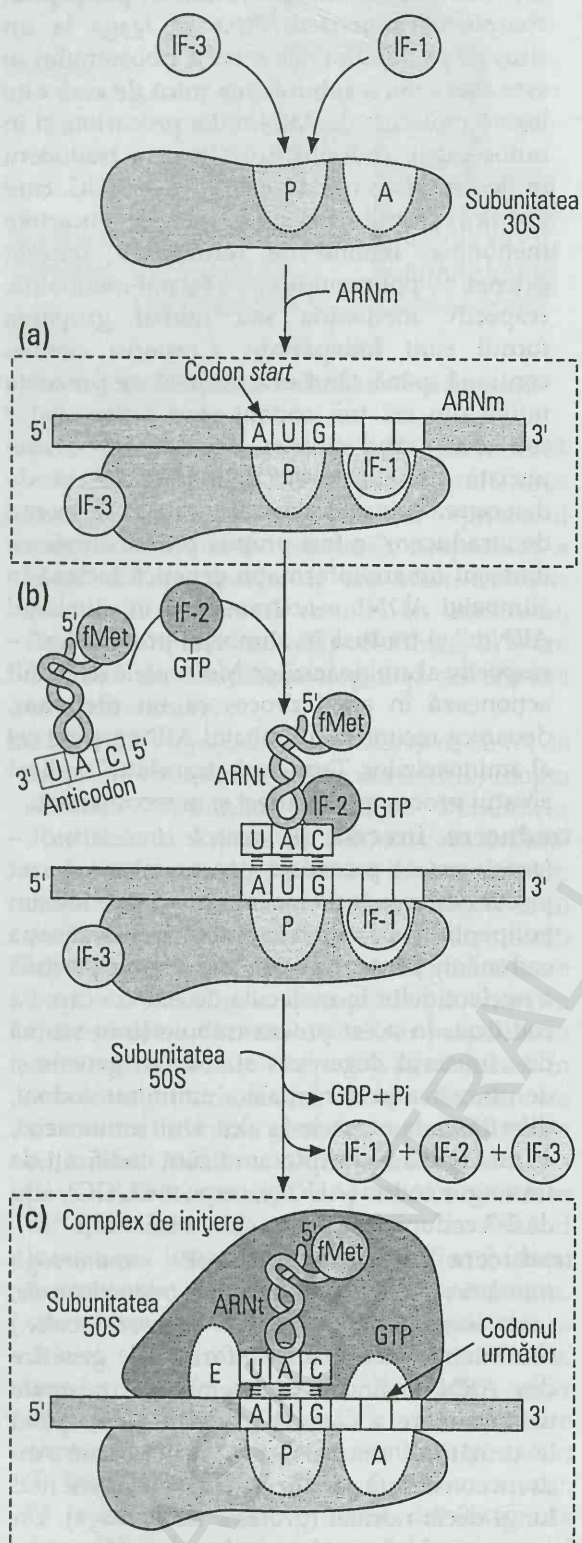


Fig. T13. Formarea complexului de inițiere a sintezei proteinelor la bacterii. (a) Formarea complexului de inițiere 30S. (b) Etapă intermediară (cu consum de GTP) înainte de formarea complexului de inițiere 70S. (c) Complexul de inițiere 70S; A: situs aminoacil; IF-1, IF-2, IF-3: factori de inițiere; P: situs peptidil (modificat după Nelson și Cox, 2004).

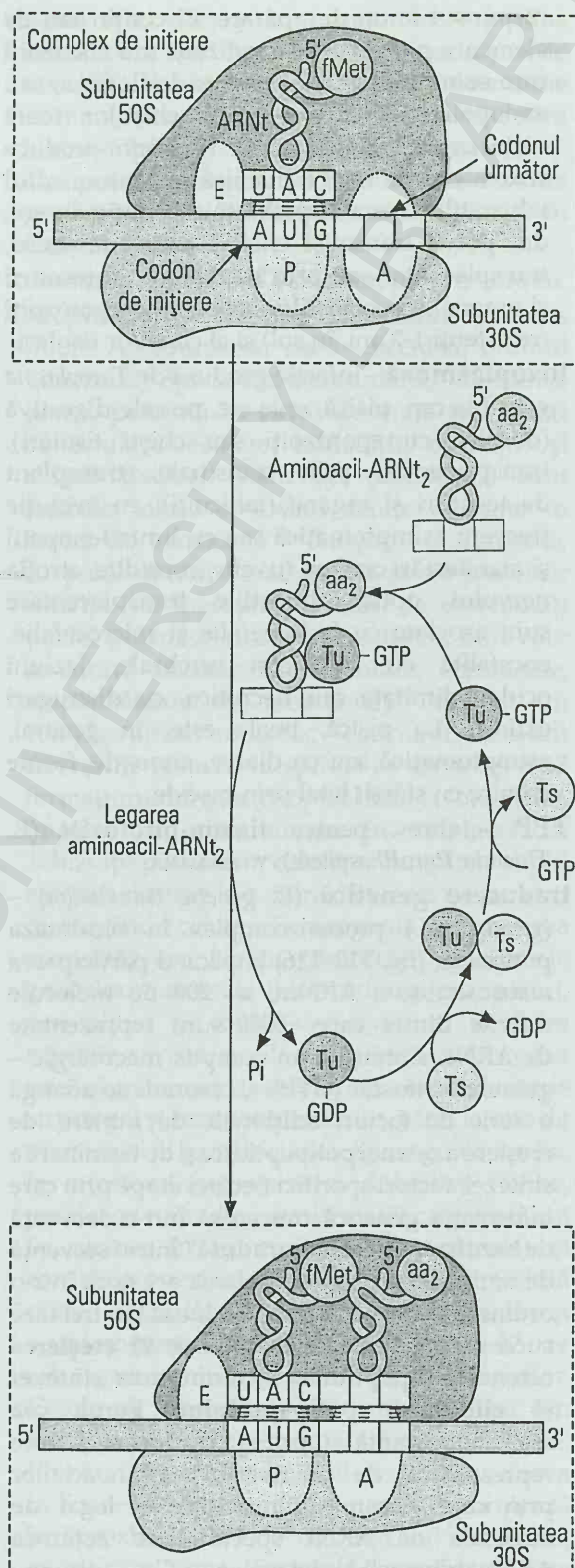


Fig. T14. Prima etapă a creșterii catenei polipeptidice (elongation): legarea aminoacil-ARN_{t2}; Tu (Elongation Factor Tu: EF-Tu), Ts (Elongation Factor Ts: EF-Ts): factori implicați în creșterea catenei polipeptidice (modificat după Nelson și Cox, 2004).

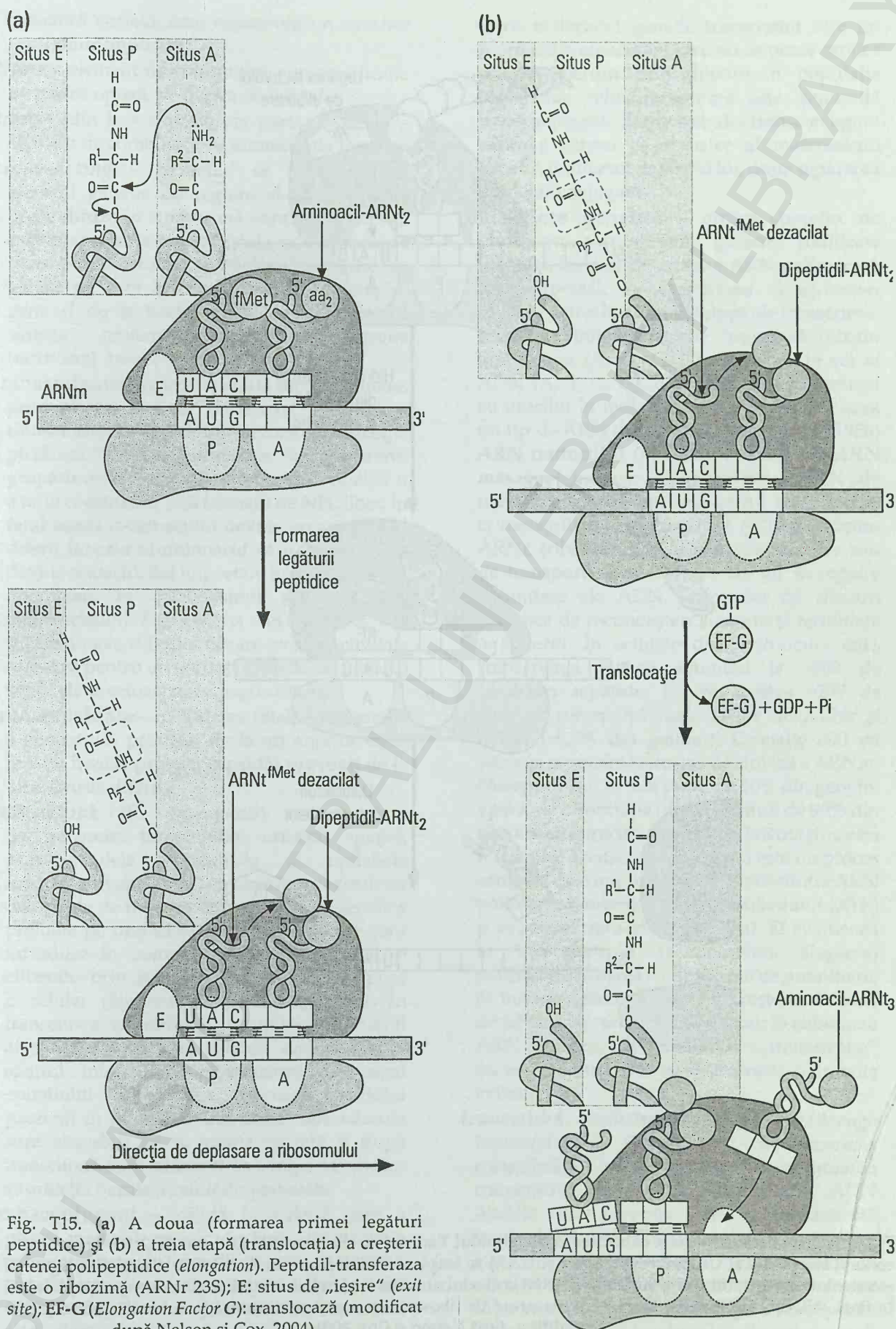


Fig. T15. (a) A doua (formarea primei legături peptidice) și (b) a treia etapă (translocția) a creșterii catenei polipeptidice (*elongation*). Peptidil-transferaza este o ribozimă (ARNr 23S); E: situs de „ieșire” (*exit site*); EF-G (*Elongation Factor G*): translocază (modificat după Nelson și Cox, 2004).

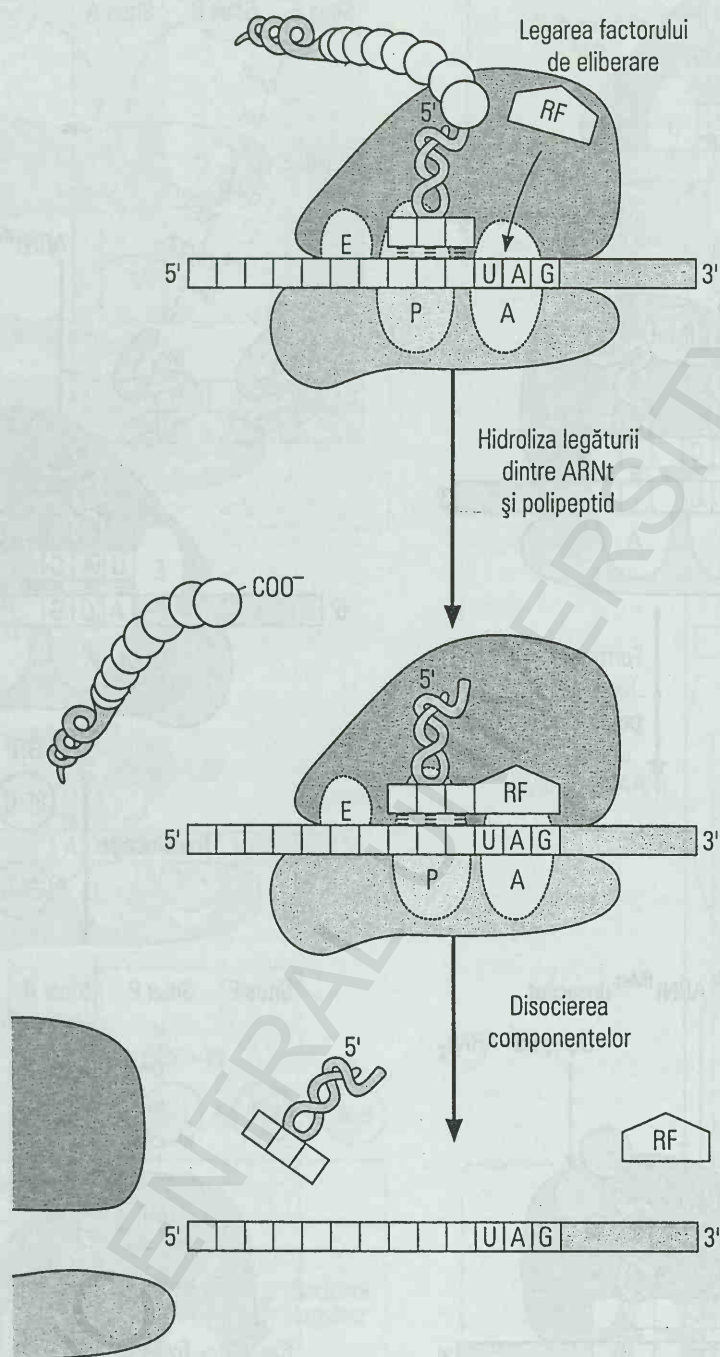


Fig. T16. Terminarea sintezei și eliberarea polipeptidului. Factorul de eliberare (RF: RF-1 sau RF-2; RF-1 recunoaște codonii stop UAG și UAA, iar RF-2 UGA și UAA) se leagă la nivelul situsului A, ducând la hidroliza legăturii esterice între polipeptidul nou-sintetizat și ARNt la nivelul situsului P, hidroliză urmată de eliberarea polipeptidului. În final, ARNm, ARNt dezacilat și RF se desprind de ribosom, iar acesta se disociază în subunitățile 30S și 50S (modificat după Nelson și Cox, 2004).

structură variată, care reprezintă un caracter taxonomic important.

trans – element de compunere cu semnificația pe partea opusă, pe partea cealaltă (L.).

trans+ (din L. = dincolo, de partea cealaltă) – element de combinare cu semnificația transfer.

trans-acting – termenul se referă la un element genetic de reglare al cărui produs poate difuza în citoplasmă pentru a influența exprimarea altor gene. Genele care acționează *trans* pot fi situate pe molecule diferite de genele pe care le controlează. De exemplu, gena *ci* de la bacteriofagul λ care codifică sinteza proteinei-represor; v. ACȚIUNE (ACTIVARE) *TRANS*.

transaminare – reacție specială de dezaminare, produsă de enzime bacteriene specifice – transaminaze – (aminotransferaze cu coenzimă piridoxal-5'-fosfat), implicate în transferul grupării α -NH₂ a unui aminoacid în poziția α a unui α -cetoacid, fără formare de NH₃ liber. În felul acesta α -cetoacidul devine un aminoacid diferit, iar primul aminoacid, care a cedat -NH₂, devine cetoacid. Rol important în metabolismul microbian, în catabolismul și în sinteza aminoacizilor. *ESCHERICHIA COLI* conține trei transaminaze diferite, fiecare având activitate selectivă pentru un anumit grup de aminoacizi și față de α -cetoacizii corespunzători.

transcapsidare – includerea totală sau parțială a genomului provenit de la un anumit virus într-un înveliș proteic (capsidă) provenit de la un alt virus diferit.

transcitoză (*E. transcytosis*) – mecanism de transport transcelular, orientat spațial, prin celulele endoteliale și epiteliale monostratificate cu ajutorul veziculelor delimitate de membrane, prin care moleculele preluate pe una din suprafețele celulare sunt introduse în compartimentul endosomal și eliberate prin exocitoză pe suprafața opusă a celulei (Simionescu și colab., 1975). În transcitoza endotelială, anumiți constituenți ai sângelui trec prin celulele endoteliale în spațiul interstițial (extravazare). În cazul epiteliului intestinal, anticorpii materni prezenți în intestinul animalelor nou-născute sunt absorbiți pe suprafața apicală și după transcitoză sunt eliberați în sânge, la nivelul suprafeței bazale a celulelor epiteliale.

transconjugant – celulă bacteriană care a primit material genetic de la o altă bacterie prin conjugare. În cazurile în care materialul genetic transferat este perpetuat *per se* (ca o plasmidă) de la o generație la alta, celula este denumită transconjugant plasmidial.

Dacă materialul genetic transportat este un fragment cromosomal care nu se poate replica și este pierdut prin diluare în populația bacteriană, celula-receptoare este denumită transconjugant. Termenul de transconjugant exprimă sensul de transfer al materialului genetic, indiferent de soarta lui, după separarea celulelor conjugante.

transcriere genetică – proces complex de transcriere a informației genetice codificate în ADN, mediat de enzima ARN polimerază (transcriptază), cu cooperarea unor factori speciali, activi în diferitele etape ale transcrierii, prin care informația este transpusă într-un limbaj nou (A, U, C, G), deosebit de cel al ADN (A, T, C, G), datorită înlocuirii timinei cu uracilul în molecula de ARN. Se formează un tip de ARN denumit de Spiegelman (1958) ARN traductibil (*translatable RNA*) sau ARN mesager (*messenger RNA*), mai corect ARN „de mesaj” (deoarece nu mesagerul este tradus, ci mesajul!), notat prescurtat ARNm, precum ARNr (ribosomal) și ARNt (de transfer sau de transport). Acest proces are loc în regiuni delimitate ale ADN, mărginite de situsuri specifice de recunoaștere, inițiere și terminare a sintezei. În celulele de *ESCHERICHIA COLI*, transcrierea începe simultan la ~500 de localizări separate. Dintre acestea ~200 de situsuri corespund moleculelor de ARNr și ARNt (~0,7% din genom). Celelalte 300 de situsuri reprezintă situsuri de sinteză a ARNm, corespunzând la mai puțin de 10% din genom. Restul de informație (deci mai mult de 90% din genom) este practic „tăcută” sau latentă și nu este transcrisă. Transcrierea genetică este un proces complex care implică interacțiunea dintre ARN polimerază, matrița de ADN, substratul (XTP) și produsul transcrierii (ARNm). El evoluează în cinci etape: 1) recunoașterea (alegerea) matriței și formarea complexului de preinițiere; 2) inițierea polimerizării; 3) creșterea catenei de ARNm; 4) terminarea sintezei; 5) eliberarea ARN produs. Termenul de „transcripție” nu este recomandat (este incorect) și trebuie evitat.

transcriere neîntreruptă (*E. readthrough transcription*; *F. translecture transcriptionnelle*; *transcription ininterrompue*) – continuarea transcrierii informației genetice din ADN dincolo de secvența terminator datorită incapacității ARN polimerazei de a recunoaște acest semnal. Transcrierea continuă până la următorul semnal stop recunoscut ca atare de către enzimă. Are ca rezultat producerea unei molecule de ARN mai lungi decât este normal.

De exemplu, în cazul controlului prin atenuare al operonului *trp*, prezența anti-terminatorului previne formarea terminatorului și are drept rezultat o transcriere neîntreruptă la nivelul genelor structurale *trp*; v. ATENUARE; FACTOR ANTITERMINATOR.

transcriere și traducere cuplate – spre deosebire de microorganismele eucariote la care traducerea informației genetice este separată în timp și spațiu de transcriere, la procariote cele două procese sunt legate fizic și temporal: traducerea începe înainte ca molecula de ARNm să fie integral sintetizată: ARNm este tradus la unul din capete, în timp ce la celălalt este încă transcris. Cele două procese coordonate în timp au loc aproape simultan, fiind compatibile și ca viteză (circa 50 de nucleotide pe secundă din secvența ARNm și 15 aminoacizi/secundă/ribosom în sinteza polipeptidelor *in vivo* la *ESCHERICHIA COLI*). Viteza traducerii ar fi coordonată în timp de cea a transcrierii, iar informația genetică este direct accesibilă ribosomilor. Procesul este compatibil la procariote cu existența unui ARNm cu viață scurtă, adaptat dimensiunilor mici ale celulei. La eucariote, la care cele două procese sunt separate, genele nu sunt integral accesibile, pot fi stocate în structuri compacte ceea ce permite existența unui genom mărit, iar apariția mitozei deschide calea diferențierii și a multicelularității.

transcriptază – denumire alternativă pentru ARN polimeraza dependentă de ADN.

transcriptază inversă – v. ADN POLIMERAZA DEPENDENTĂ (DIRIJATĂ) DE ARN.

transcriptom – ansamblul moleculelor de ARNm produse de o celulă în anumite condiții.

transcriptomică – domeniu al geneticii și biologiei moleculare care studiază moleculele de ARN transcrise ale unei celule, țesut sau organism, respectiv modalitatea de exprimare a genelor și modul în care diferiți factori (stadiul de dezvoltare, hormonii, anumiți factori fizici, biologici sau patologici) îl pot influența. Furnizează informații care completează datele proteomicii.

transcripton – unitate generală de transcriere genetică, principial definită prin prezența unui singur promotor autonom. Este reprezentată de un grup de gene și poate conține o varietate de elemente de control pozitive și negative. Operonul bacterian este mai degrabă un tip special, decât un singur tip de transcripton (Szybalski, 1970).

transcript primar – orice moleculă de ARN nou-sintetizat, prin TRANSCRIERE GENETICĂ, înainte de prelucrarea necesară pentru a deveni, la eucariote, ARN matur, funcțional, respectiv înainte de eliminarea INTRONILOR sau de poliadenilare; v. ARN PRE-MESAGER.

transductant – celulă bacteriană receptoare care a primit ADN prin transducție fagică. Dacă ADN transdus este un replicon funcțional (de exemplu, o plasmidă), acesta poate fi transmis ereditar la descendenții transductantului. Dacă este un fragment cromosomal, poate avea trei evoluții posibile: 1) poate fi degradat de endonucleazele de restricție; 2) se poate recombină cu o regiune omoloagă din cromosomul receptorului, încât poate fi replicat și transmis stabil la descendenți (transducție completă); 3) poate persista în celulă stabil, dar în formă nereplicativă (TRANSDUCȚIE ABORTIVĂ).

transductor – dispozitiv care primește energie, într-o anumită formă, de la un sistem și o furnizează altui sistem într-o formă diferită (de exemplu, prin conversia energiei solare în energie chimică).

transducția semnalelor în celulă – (*ecol. microorg.*) 1. termenul descrie, în general, căile prin care un semnal extern recepționat după interacțiunea cu un receptor de suprafață celulară este transmis printr-o cascadă de reacții, amplificat și dirijat la nivelul intracelular implicat în răspuns. Se realizează prin procese de intercomunicare proteică adesea cu participarea protein-kinazelor, deoarece recepționarea unor semnale chimice amorsează fosforilarea proteinelor citoplasmice pentru amplificarea lor; 2. la bacterii, receptorii de chemotaxie (modele primitive pentru sistemele senzoriale de la animale) au, pe lângă capacitatea de recunoaștere a unui stimul extern (chemoreceptor), capacitatea de prelucrare rudimentară a informației din mediu și transferul (transducția) semnalului la aparatul motor flagelar, modificându-i comportamentul (direcția de rotație).

transducția semnalului – proces complex bazat pe capacitatea unor celule de a declanșa o cascadă de evenimente intracelulare consecutiv legării unor molecule-semnal (liganzi ca hormoni, factori de creștere etc.) de receptorul specific de pe suprafața celulei fără necesitatea pătrunderii acestora în celulă (fig. T17). Modificările conformaționale ale receptorilor sau gruparea lor transmit semnale ce determină schimbări în activitatea celulei și în exprimarea genelor determinate de inițierea

unor evenimente pre-programate (celulele, în general, au un repertoriu potențial de activități programate mult mai mari, pe care nu le folosesc sincron; unele rămân nefolosite până când apare un semnal). Ele includ modificări în concentrația unui mesager secundar (AMPc sau Ca^{2+}), participarea protein-kinazelor (transducția transmembranară a semnalelor chimice extracelulare amorsează frecvent fosforilarea proteinelor citoplasmice pentru amplificarea semnalului) etc.

transducție abortivă (sin. transducție incompletă) – proces corespunzător situației în care ADN transdus nu se integrează în genomul bacteriei-gazdă, putând persista într-o formă stabilă, ca un complex ADN circular-proteină. Deoarece nu este replicat, când celula se divide, este transmis numai la una din celulele-fiice (*transmitere unilinară*) și, ca urmare, progresiv diluat în populația respectivă.

transducție fagică – (genet. microorg.) proces prin care un fragment de cromosom bacterian este transferat de la o celulă la alta prin intermediul unui bacteriofag temperat. Se poate realiza pe două căi: 1) **TRANSDUCȚIE FAGICĂ GENERALIZATĂ**, prin care bacteriofagul poate integra și transmite virtual orice segment al genomului bacteriei-gazdă la o altă bacterie; 2) **TRANSDUCȚIE FAGICĂ SPECIALIZATĂ** sau restrictivă prin care sunt transferate

numai anumite gene bacteriene: bacteriofagul are numai un anumit situs de integrare în cromosomul gazdei și, în consecință, poate transfera numai gene adiacente acestui situs. Bacteriofagii transductori sunt, în general, defectivi pentru anumite funcții și, în consecință, sunt neinfecțioși pentru că genele bacteriene au înlocuit o parte sau toate genele virale necesare pentru infecțiozitate. Dacă genele provenite de la donator nu suferă recombinare omoloagă cu cromosomul bacteriei-receptoare ele se pierd, pentru că nu se pot replica independent. Transducția fagică este un fenomen rar în natură, exceptând cazul populațiilor bacteriene mai dense și concentrate spațial și reprezintă o formă de transfer de material genetic proprie anumitor bacterii și anumitor bacteriofagi. Fiind suficient de răspândită se estimează că reprezintă un factor important de transfer în natură. Cea mai studiată este transducția mediată de bacteriofagul λ la *ESCHERICHIA COLI* K12.

transducție fagică generalizată (sin. transducție nelimitată; transducție nerestrictivă) – proces prin care, virtual, oricare din genele cromosomilor bacterieni, indiferent de poziția lor în genom, poate fi încorporată în mod accidental în particula virală matură pentru a forma un fag transductor, care le poate transmite la alte bacterii receptoare. Studiat în sistemul bacteriofag P22/*SALMONELLA*, dar

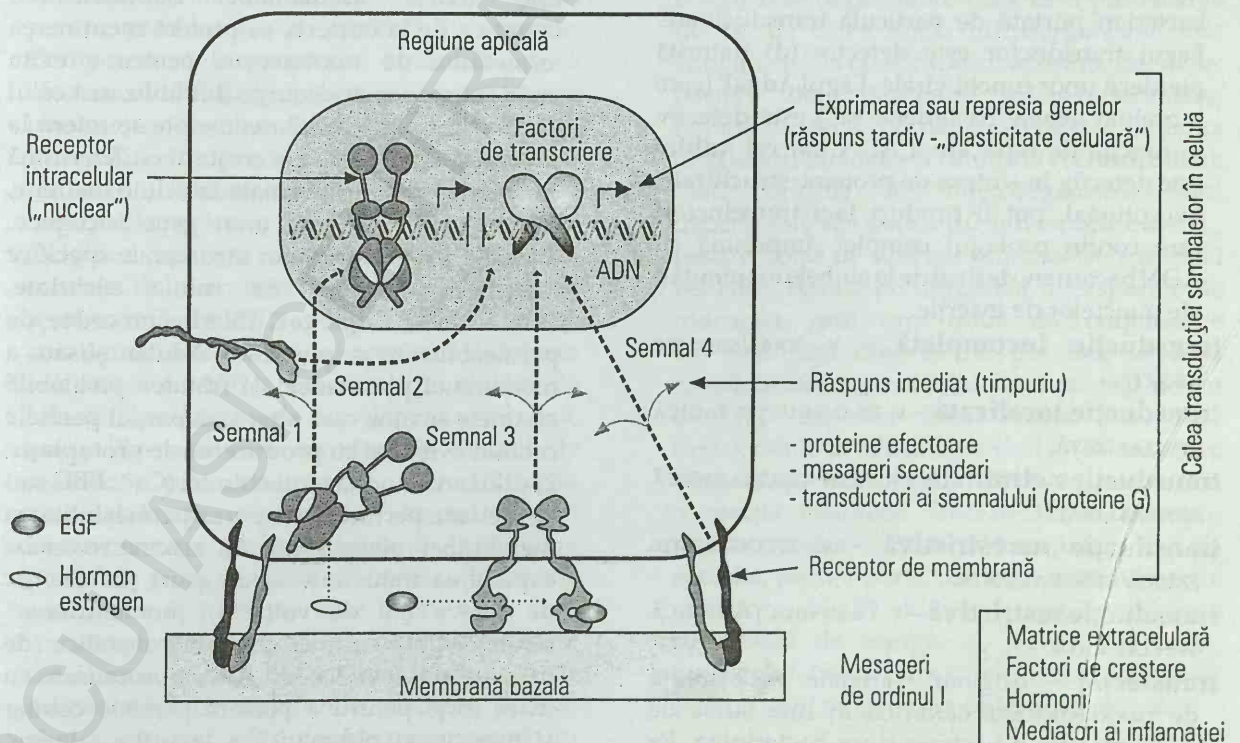


Fig. T17. Reprezentare schematică a transducției semnalului.

descriș și la *ESCHERICHIA COLI* (bacteriofagul P1) și *Bacillus subtilis* (bacteriofagii SP10 și PBS1). Bacteriofagii respectivi conțin, de regulă, numai gene de proveniență bacteriană (sunt PSEUDOVIRIONI) și numai excepțional mici fragmente adționale, neintegrate, de genom viral liber. Sunt totdeauna defectivi. Nu se pot replica și nu lizează celulele-gazdă deoarece sunt lipsiți de gene virale esențiale. Ei nu se deosebesc de bacteriofagii normali ca formă, dimensiuni, caracteristici de absorbție. Sunt rezultatul faptului că, în cursul infecțiilor litice, enzimele răspunzătoare de „împachetarea” genomului fagic recunosc, în mod eronat, un fragment cromosomal pe care îl includ accidental în capsida fagică, înlocuind genomul viral și producând astfel o particulă transductoare.

transducție fagică specializată (sin. transducție restrictivă; transducție localizată) – caracteristică bacteriofagului λ , care transferă numai un număr restrâns de gene bacteriene, situate în imediata apropiere a situsului specific de integrare (situs *att*) ca profag în cromosomul bacterian. Genomul λ se integrează la *situs specific* între operonii *gal* (utilizarea galactozei) și *bio* (sinteza biotinei). De regulă, profagul λ este excizat corect, ca o unitate, când are loc INDUCȚIA LITICĂ a bacteriei LIZOGENE. Foarte rar excizia este incorectă, preluând unele gene bacteriene adiacente, cu pierderea de ADN fagic, proporțional cu cantitatea de ADN bacterian purtată de particula transductoare. Fagul transductor este defectiv (d) datorită pierderii unor funcții virale. Fagul λ dg^{al}* (care a preluat genele bacteriene *gal**) este defectiv în funcția de replicare a ADN, iar cel λ dbio* este defectiv în sinteza de proteine structurale. Excepțional, pot fi produși fagi transductori care conțin profagul complet, împreună cu ADN bacterian, derivat de la ambele extremități ale punctelor de inserție.

transducție incompletă – V. TRANSDUCȚIE ABORTIVĂ.

transducție localizată – V. TRANSDUCȚIE FAGICĂ SPECIALIZATĂ.

transducție nelimitată – V. TRANSDUCȚIE FAGICĂ GENERALIZATĂ.

transducție nerestrictivă – V. TRANSDUCȚIE FAGICĂ GENERALIZATĂ.

transducție restrictivă – V. TRANSDUCȚIE FAGICĂ SPECIALIZATĂ.

transfecție – originar, varietate neobișnuită de TRANSFORMARE GENETICĂ în care sursa de ADN nu este o bacterie ci un bacteriofag. Ea corespunde infecției celulelor bacteriene cu

acid nucleic viral izolat (eliberat din capsidă), având ca urmare producerea de virus matur și apariția de plaje de liză (Foldes și Trautner, 1969). Favorizată de ionii de Ca^{2+} , care măresc permeabilitatea învelișurilor celulare. Evidențiată la *ESCHERICHIA COLI*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhimurium*, a fost efectuată la alte multe specii bacteriene. Pot fi infectați protoplaștii și sferoplaștii, menținuți în medii hipertotonice pentru a evita șocul osmotic, precum și celulele, inclusiv cele normal rezistente, ceea ce demonstrează că specificitatea și citotropismul virusurilor sunt determinate de specificitatea de fixare de anumiți receptori celulari. Transfecția celulelor bacteriene demonstrează că genomul viral conține toată informația genetică necesară pentru replicare și formarea de particule virale mature progene. Transfecția unor bacterii (*Bacillus subtilis*) s-a realizat și cu ADN sau ARN provenit de la unele virusuri animale (*Poxvirus*, *Poliovirus*). Transfecția extinde spectrul de gazde sensibile față de un virus dat, permițând ca acizii nucleici virali să infecteze celule care nu au pe suprafață receptori de virus.

transfecția celulelor eucariote – se realizează cu ADN provenit din diferite surse și cu celulele unor microorganisme (levuri), plante, animale, cu mitocondrii, cu cloroplaste și chiar cu semințele unor plante. Deși procedeul este foarte asemănător TRANSFORMĂRII GENETICE de la bacterii, se preferă menținerea termenului de TRANSFECȚIE, pentru a evita ambiguitatea ce ar decurge din utilizarea celui de transformare, care la eucariote se referă la procesele de dereglare a creșterii ce determină conversia celulelor normale în celule maligne, frecvent sub influența unor gene oncogene. Datorită particularităților structurale specifice diferitelor categorii de celule eucariote, sunt folosite, după caz, diferite procedee de permeabilizare a peretelui celular și/sau a membranei plasmatiche: 1) tratarea prealabilă cu unele enzime care alterează parțial peretele celular, eventual cu producerea de protoplaști; 2) utilizarea unor agenți chimici (Ca^{2+} , PEG sau lipide care perturbă temporar permeabilitatea membranei plasmatiche); 3) ELECTROPORAREA: expunerea tranzitorie la un scurt șoc electric de câteva mii de volți; 4) „bombardarea” celulelor-țintă cu microproiectile metalice (de care s-a atașat ADN sau ARN), propulsate cu mare forță pentru a perfora peretele celular și membrana plasmatică a levurilor, algelor, celulelor vegetale, organitelor și semințelor,

fără a le afecta viabilitatea; 5) MICROINIECȚIA cu pipete speciale, în cazul celulelor animale. Transfecția are o serie de aplicații în ingineria genetică (TRANSFECȚIA TRANZITORIE, TRANSFECȚIA STABILĂ) și în tehnici de diagnostic (TESTUL TRANSFECȚIEI ONCOGENE).

transfecție stabilă (E. *stable transfection*) – tehnică utilizată în ingineria genetică, vizând utilizarea genelor clonate în celule bacteriene (*ESCHERICHIA COLI*) pentru producerea de proteine funcționale. Se deosebește de TRANSFECȚIA TRANZITORIE prin două aspecte: 1) vectorul, construit pe aceleași criterii, are ca marker de selecție gena *ned^r*, care codifică neomicin-fosfotransferaza și conferă rezistență la compusul G-418 (înrușit cu neomicina); drept urmare, celulele transformate pot fi selecționate pe medii cu G-418; 2) vectorul ce conține genele de interes, după ce pătrunde în celulă, este integrat în genomul celulei-gazdă prin acțiunea enzimelor acesteia implicate în reparația ADN și în recombinare, determinând o modificare stabilă, permanentă. Celula bacteriană respectivă este **transformată**. Ea va continua să producă proteinele codificate de genele de interes pe toată durata menținerii culturilor de celule; V. TRANSFECȚIE; TRANSFECȚIE TRANZITORIE.

transfecție tranzitorie (E. *transient transfection*) – tehnică utilizată în ingineria genetică, vizând utilizarea genelor clonate în celulele bacteriene (*ESCHERICHIA COLI*) pentru producerea de proteine funcționale. Compensează incapacitatea bacteriilor de a efectua modificările consecutive traducerii informației genetice la proteine (glicozilări, hidroxilări etc.), determinată de lipsa enzimelor necesare. Utilizează ca vector o plasmidă construită pentru a conține o secvență ORI (originea replicării unui virus care infectează celulele de mamifere), o regiune promotor recunoscută de ARN polimeraza celulară și adiacent acesteia informația genetică de interes sub formă de ADNc, precum și un marker de selecție (uzual, gena de rezistență la ampicilină, *amp^r*). Plasmida este introdusă în celulele de mamifere prin TRANSFECȚIE, favorizată de permeabilizarea membranei plasmatice prin ELECTROPORARE sau adăugarea de lipide care modifică permeabilitatea acesteia. Plasmida este replicată în numeroase copii, de la care sunt produse numeroase molecule de proteine de interes ce pot fi recoltate. Tehnica are dezavantajul că diviziunile celulelor și, mai ales, segregarea plasmidelor nu urmează un model riguros, astfel că după o perioadă de

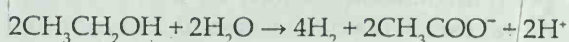
timp acestea dispar, iar sinteza proteinelor de interes este anulată.

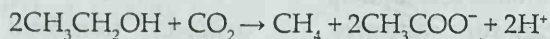
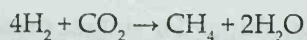
transfer adoptiv – (imunol.) transferul limfocitelor reactive de la un organism imunizat la altul normal. Utilizat în clinică în terapia experimentală a cancerului și în laborator pentru stabilirea rolului anumitor populații de limfocite T în răspunsul imun.

transferaze – clasă majoră de enzime care transferă grupări funcționale de la o moleculă „donator” la altă moleculă „receptor”. Grupate în clasa 2 EC (de exemplu glicero-kinaza – EC 2.4.3.2 cu rol în fosforilare). Împărțite în subclase în funcție de natura grupării transferate: transmetilaze, transcetolaze, transaminaze, protein-kinaze, transglicozilaze etc.

transferină – glicoproteină de stocare și transport al fierului (SIDEROFILINĂ), β-globulină (80 kDa), prezentă în serul sangvin al mamiferelor, având rolul esențial de transport al Fe³⁺ în celule. Complexul fier feric/transferină se leagă de receptorii specifici de pe suprafața celulelor și este internalizat prin pinocitoză. Ulterior, fierul este eliberat în celulă și stocat. Component esențial al mediilor de cultură. Grupul transferinelor include o serie de proteine descrise anterior ca: lactoferine, lactotransferine, ovotransferine, melanotransferine și transferine serice.

transferul interspecific de hidrogen – proces metabolic realizat printr-o serie de reacții interdependente prin care producerea de H₂ de către unele microorganisme este cuplată strâns cu consumul acestuia de altele: bacterii denitrificatoare, sulfat-reducătoare, homoacetogene sau metanogene. Cu excepția degradării biologice a celulozei (celulozoliza), toate tipurile de microorganisme sunt dependente de transferul interspecific de H₂, reacție tipică de sintrofie (SINTROFISM), mutual benefică, bazată pe transferul interspecific de hidrogen, prin care două microorganisme fac împreună ceea ce nu pot face separat. În fermentația alcoolului la metan și acetat are loc cuplarea unei reacții energetice nefavorabile producătoare de H₂ (de exemplu fermentația etanolului: +19,36 kJ/reacție) cu o reacție energetic favorabilă (de exemplu metanogeneza: -130,69 kJ/reacție), având ca rezultat, pe de o parte, o reacție globală (reacție cuplată: -111,33 kJ/reacție) cu producere superioară de energie și, pe de altă parte, un efectul benefic decurgând din faptul că, separat, metanogenii nu pot utiliza etanolul:





Procesul este întâlnit în rumen sub acțiunea *Methanobacterium omelianskii*, care în realitate este formată din două tulpini deosebite: „organismul S” care poate efectua prima reacție și *Methanobacterium H* care efectuează a doua reacție. A treia reacție, reacția globală atribuită inițial microorganismului *M. omelianskii* este, în realitate, rezultatul acestui transfer specific de H_2 . Procese similare au loc în cazul bacteriilor *Syntrophomonas* și *Syntrophobacter*. Bacteriile care produc H_2 sau alcoolii din oxidarea acizilor grași sunt asociate cu microorganisme metanogene sau care reduc sulfații și consumă H_2 imediat după ce a fost produs. În digestoarele anaerobe, metanogenii beneficiază de producerea de H_2 de către bacteriile heterotrofe asociate.

transferul orizontal (lateral) de gene (E.

Horizontal Gene Transfer: HGT) – termenul se referă la schimbul de gene între microorganismele dintr-o comunitate, având drept consecință prezența în genomul unui organism a unor gene provenind de la alt organism și care pot codifica, uneori, proteine neobișnuite caracteristice unor specii filogenetic îndepărtate. Procesul, uneori frecvent în natură, nu este limitat de deosebirile dintre procariote și eucariote și nici de diferențele dintre domenii, fiind prezent la Bacteria, Archaea și Eukarya (inclusiv la fungi, plante, celule umane). La procariote se realizează pe trei căi: TRANSFORMARE GENETICĂ, CONJUGARE și TRANSDUCȚIE FAGICĂ. Prima demonstrație experimentală a transferului orizontal de gene a fost făcută de Griffith (1928), cu ocazia studiilor asupra variabilității polizaharidelor capsulare la *Streptococcus pneumoniae* care au avut unele consecințe neprevăzute: 1) descoperirea transformării genetice, realizată prin intermediul unui fragment din ADN total al bacteriei-donator, eliberat prin liza celulei sau prin extracție chimică; 2) confirmarea rolului ADN ca purtător universal de informație genetică (exceptând cazul virusurilor cu genom ARN); 3) fenomenul poate fi reprodus și cu alți determinanți genetici, cum sunt cei care conferă celulelor bacteriene rezistența la antibiotice sau capacitatea de sinteză a unor enzime implicate în anabolismul sau catabolismul celular. Genele provenite prin transfer orizontal pot fi identificate deoarece au un %GC diferit de cel caracteristic cromosomului în care sunt

integrate. Ele codifică proteinele utilizând alt sortimente de codoni, diferite de cele utilizate de celula-gazdă pentru propriile sale proteine (fiind cunoscută utilizarea preferențială a codonilor sinonimi). De asemenea, pot codifica proprietăți ce caracterizează organisme îndepărtate filogenetic. În general, însă, codifică activități relativ simple funcțional (cum ar fi rezistența la antibiotice) și nu activități esențiale pentru celulă (de exemplu, genele ce participă în replicare, transcriere, traducere nu se răspândesc ușor sau frecvent). Dobândirea lor nu determină mărirea genomului bacterian, deoarece multe dintre ele, când nu mai sunt necesare, sunt pierdute prin deleții ceea ce permite menținerea genomului în limite normale. În plus, există în mod cert mecanisme subtile încă nedescoperite, ce controlează acest proces și care fac din mărirea genomului un caracter specific de specie: deși mărirea genomului la procariote variază între 0,5 și 10 Mbp. *ESCHERICHIA COLI*, cu toate că a fost expusă la numeroase transferuri orizontale de gene, are un genom stabil de 4,6 Mbp. Efectul transferului orizontal de gene poate fi neutru (mai rar), poate avea consecințe nedorite (rezistența multiplă la antibiotice) sau poate conferi avantaje microorganismelor-gazdă privind adaptarea la mediul lor natural. Transferul orizontal de gene, considerat inițial

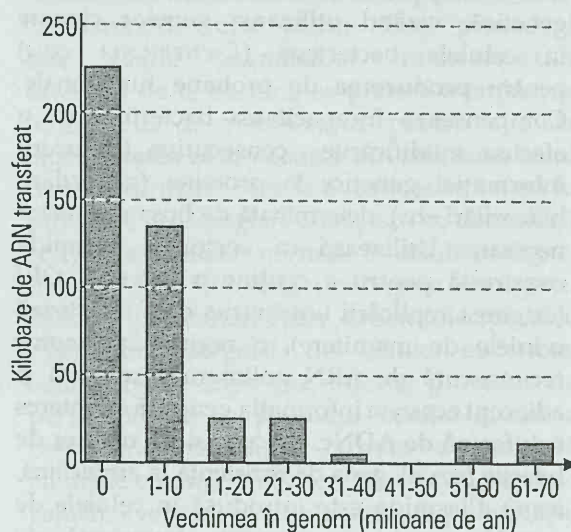


Fig. T18. Vechimea segmentelor de ADN transferate orizontal în cromosomul de la *Escherichia coli* MG1655. Coloanele reprezintă cantitatea de ADN (care codifică proteine) transferat orizontal, prezent în cele 571 de gene analizate; cel mai adesea, genele transferate provin de la profagi și elemente genetice transpozabile. Celelalte 184 de gene nu au fost analizate eficient din cauza compoziției nucleotidice anormale, determinată probabil de transferul orizontal de la mai multe genomuri (după Lawrence și Ochman, 1998).

ca un mecanism evolutiv secundar, a dominat evoluția primitivă, în special era PROGENOTILOR (acum 3,8-4 miliarde de ani) ce includea la început un consorțiu, respectiv o comunitate biologică de „celule” sau de structuri subcelulare (moleculare) rudimentare, autonome și efemere, cu potențial foarte mare și variat de evoluție. Fiecare component al consorțiului putea fi donator sau receptor, toate genele fiind schimbate liber, fără nicio restricție, proces favorizat de structura lor liniară și de autonomia lor fizică, proprietăți datorită cărora erau ușor transferabile. „Rezervorul” global de gene al progenoților era imens, comparativ cu cel al oricărei celule individuale, fiind efectiv totipotent. El a conferit comunității progenoților un potențial evolutiv nelimitat datorită faptului că inovațiile s-au putut răspândi ușor în populație prin transfer orizontal. Au „supraviețuit” progenoții care au reușit să păstreze acele gene ale vecinilor lor, pe care puteau să le folosească (genele primitive aveau, probabil, coduri genetice diferite) și care le confereau unele avantaje pentru a se adapta la condițiile schimbătoare ale mediului. Prin acest proces îndelungat, progenoții au devenit celule primitive, dobândind inițial capacitatea de traducere a informației genetice (lipsită de acuratețe), de replicare a ADN, de producere a unor noi generații de proteine care au generat noi căi metabolice și le-au perfecționat pe cele existente. Pe măsura realizării acestui proces, inovațiile s-au răspândit în comunitățile precursorilor procariotelor prin transfer orizontal: structurile au crescut în complexitate, funcțiile celulare au devenit progresiv mai fiabile, mai integrate, rata mutațiilor a scăzut, constituenții celulari au devenit mai deosebiți între ei, au apărut mecanismele de reglare și cele de corectare a erorilor. Creșterea specificității biologice a făcut ca unii progenoți să fie refractari la transferul orizontal de gene. Sistemul a evoluat spre un genom modern, a apărut transferul vertical de gene și ereditatea, cea mai mare ultimă inovație într-un proces care a durat, probabil, o perioadă mai mică de un miliard de ani și a avut drept rezultat apariția ancestorilor individuali ai celor trei grupuri de organisme: Bacteria, Archaea și Eukarya (fig. T18). Există numeroase probe care demonstrează existența și importanța transferului orizontal la microorganisme actuale: 1) bacteria *Thermotoga marina* are 400 de gene (20% din genom) de origine arheană provenite de la microorganisme termofile cu care trăiește în asociere; 81% dintre acestea

sunt dispuse în grup (*cluster*); 2) analiza genomului de la *ESCHERICHIA COLI* a demonstrat că o parte semnificativă din acesta (20%) este obținut prin transfer orizontal de la alte organisme. El include: 10 tipuri diferite de secvențe de inserție (SI), dintre care șapte SI2 și cinci SI3 (care sunt prezente și în plasmidele F), mai multe genomuri fagice parțiale, trei profagi similari bacteriofagului λ și unele „INSULE DE PATOGENITATE” (grupuri de gene de virulență) localizate în regiuni instabile ale cromosomului bacterian; 3) *Chlamydia trachomatis* și *RICKETTSIA*, patogeni intracelulari, conțin mai multe gene „străine” provenite probabil din celulele umane; 4) recent, Sharon și colab. (2009) au demonstrat că unii CIANOFAGI marini codifică proteine ce aparțin fotosistemului I, utilizate de cianobacterii în fotosinteză: genomul viral conține genele *psaA*, *psaB*, *psaC*, *psaD*, *psaE*, *psaK* și o genă fuzionată *psaJ-psaF*; 5) au fost descrise cazuri în care genomul viral conține gene ce codifică proteine implicate în metabolismul energetic, în metabolismul compușilor carbonului și chiar în replicare, transcriere și traducere, provenite din celule prin transfer orizontal. Se estimează că transferul de la celule la virusuri este mult mai activ decât cel invers și, că în cursul evoluției virusurile au servit ca vehicul de gene între celule. Datorită transferului orizontal de gene genomul bacterian prezintă o dualitate caracteristică: pe de o parte, cromosomul formează genomul individual stabil (deși poate fi afectat de adiții sau deleții) care include genele esențiale, necesare continuu, repliconul cel mai persistent, definitoriu pentru specie și, pe de altă parte, elementele mobile, accesorii, ce formează un genom colectiv ai căror componenți sunt ușor transmisibili, adesea tranzitoriu, deoarece rata de integrare a genelor „străine” preluate prin transfer orizontal este frecvent foarte mică datorită unor factori fiziologici, genetici și de mediu încă necunoscuți. Genomul bacterian apare ca fiind într-o stare de flux continuu întrucât atât elementele genetice „mobile” cât și orice segment de ADN dintr-o mare populație poate fi transmis orizontal. Rațiunea dualității genomului bacterian rezidă probabil în necesitatea de a cumula stabilitatea cu capacitatea de adaptare: cromosomul asigură evoluția lentă, iar elementele genetice transferabile pe cea rapidă, adaptativă la condițiile unui mediu schimbător. Unele date recente, dacă vor fi confirmate, contrazic acest punct de vedere: Welch și colab. (2002) au secvențializat genomul a trei tulpini de *E. coli*

uropatogene, demonstrând că numai 40% dintre gene erau comune tuturor. Ei consideră că cele trei tulpini au avut istorii evolutive diferite și ca atare au un conținut redus de gene provenite din linia directă de evoluție. Consecințele transferului orizontal de gene sunt dominate de proprietățile elementelor genetice „mobile” – plasmide, bacteriofagi, secvențe de inserție, transpozoni – studiate în prezent în cadrul unui domeniu specific – GENOMICA ORIZONTALĂ – cu scopul de a înțelege mai bine mecanismele proceselor de transfer și posibilitatea de a le controla pentru aplicații în domeniile sănătății și mediului. Pe primul plan sunt plasmidele datorită capacității de a transfera grupuri de câteva gene (câteva Mb), cu mare frecvență și cu un grad ridicat de promiscuitate care nu respectă barierele de specie, nici limitele genului sau chiar ale regnului. Așa au fost transferate „insulele de patogenitate”, grupuri de gene de virulență cu structură atipică. Transferul orizontal de gene a avut un rol crucial în evoluția microorganismelor, în modelarea structurii și funcției comunităților lor, în diversitatea genetică, în speciație, în adaptarea și rezistența lor la condiții normal adverse, în controlul și reglarea unor probleme de mediu și de sănătate publică. Tehnicile moderne de secvențializare a genomurilor au confirmat impactul transferului orizontal de gene asupra istoriei evolutive a procariotelor, asupra interacțiunii dintre diferite specii de microorganisme și dintre microorganisme și mediu. Acest proces continuă și astăzi, unele medii naturale furnizând condiții optime pentru realizarea sa. Un mediu favorabil tipic este cel al BIOFILMELOR, habitate cu mare densitate de celule procariote cu activitate metabolică intensă, heterogenitate spațială și structură adecvată contactului fizic celulă-celulă, prezent în ape naturale, ape poluate, nămol, EPILITON, FILOPLAN, RIZOSFERĂ, intestin, căile urogenitale și respiratorii. Cunoașterea aprofundată a mecanismelor transferului orizontal de gene va permite stabilirea strategiilor de control, evitarea dispersării genelor nedorite și unele aplicații de perspectivă pentru ameliorarea sănătății publice și a mediului: revenirea la situația din perioada premergătoare descoperirii antibioticelor și obținerea de microorganisme care conțin gene esențiale pentru biodegradarea unor contaminanți-tintă, urmată de diseminarea lor în natură pentru a-și transfera genele respective în condiții controlate la microbiota normală pentru a realiza decontaminarea rapidă a mediului sunt două din obiectivele

maiore pentru viitor; V. GENOMICĂ ORIZONTALĂ; INSULE DE PATOGENITATE; ELEMENTE GENETICE TRANSPOZABILE; PLASMIDE; PROGENOT; TRANSFORMARE GENETICĂ; CONJUGARE; TRANSDUCȚIE FAGICĂ.

transformare abortivă – proces de transformare instabilă, temporară a unei celule de către un virus, care nu reușește să se integreze în genomul celulei-gazdă. După câteva generații de la transformare celulele revin la normal.

transformare blastică – ansamblul modificărilor structurale și biochimice (metabolice) induse de activarea limfocitelor B și T după expunerea la mitogeni sau la antigene. Celulele devin după aproximativ 24 de ore mai mari, prezintă o citoplasmă bazofilă (datorită conținutului ridicat de ARN), bogată în poliribosomi, cu ergastoplasmă foarte dezvoltată, mitocondrii numeroase și dilatate, nucleolul mărit, nucleu colorat mai pal, conținând cantități mari de proteine intercromatinice (celulă blast). Modificările par să fie determinate de trecerea de la stadiul G_0 la G_1 al ciclului celular, urmat de fazele S , G_2 și M (mitoză), ca rezultat al interacțiunii antigenelor sau lectinelor cu receptorii celulari. În cazul limfocitelor B, transformarea blastică este urmată de proliferare și diferențiere la plasmocite (celule producătoare de anticorpi).

transformare genetică – transfer de informație genetică prin intermediul unui fragment din ADN bacterian, eliberat prin extracție chimică sau prin liza celulei donatoare. Dacă după transfer fragmentul de ADN exogen este integrat în genomul receptorului îi poate conferi acestuia proprietăți noi, caracteristice tulpinii donatoare. Descrisă inițial la pneumococ (*Streptococcus pneumoniae*), transformarea genetică a fost descrisă la mai multe specii din genurile: *Streptococcus*, *Haemophilus*, *Bacillus*, *Neisseria*, *Rhizobium*, *SALMONELLA*, *Pasteurella*, *Xanthomonas*, *Azotobacter*, *Acinetobacter* etc. Pe lângă transformarea homospecifică au fost descrise și transformări heterospecifice ca de exemplu, *H. influenzae*/*H. parainfluenzae*; *Bacillus subtilis*/*B. niger*, *B. polymyxa*, *B. globigii*, *B. licheniformis*; *Pseudomonas fluorescens*/*P. aeruginosa*, *P. solanacearum*, precum și transformări genetice intergenice (*Neisseria*/*Moraxella*; *Micrococcus lysodeikticus*/*Sarcina* etc.). Transformarea genetică este posibilă numai dacă bacteriile receptoare prezintă o stare de competență. Transformarea genetică are loc și în natură, în medii cu populații bacteriene heterogene și numeroase, în care ADN este eliberat prin autoliză celulară, liză

fagică sau alți factori litici. Realizată prima dată de Oswald T. Avery, Colin M. MacLeod și Maclyn McCarty (1944), care au demonstrat rolul esențial al ADN ca purtător al informației genetice în sistemele biologice.

transformare genetică artificială – termenul descrie tehnicile de transformare indusă la microorganisme lipsite de competența naturală sau la cele rezistente la mecanismele naturale, datorită unei activități endonucleazice foarte puternice care degradează rapid ADN transformant. Ele includ tratarea cu Ca^{2+} 0,02 M, asociată sau nu cu expunerea la temperaturi scăzute (care măresc permeabilitatea membranelor celulare și facilitează legarea ADN de membrana externă la *ESCHERICHIA COLI* și alte bacterii Gram-negative) sau utilizarea protoplaștilor bacteriilor Gram-pozitive prin tratare cu polietilenglicol (PEG), urmată de regenerarea celulelor viabile. Transformarea genetică artificială se poate efectua și cu sferoplaști de *Saccharomyces cerevisiae* în prezența Ca^{2+} și PEG sau cu celule întregi tratate cu ioni de litiu și PEG.

transformare malignă – modificare indusă, ereditară, a proprietăților unei celule, însoțită de pierderea controlului reglator al creșterii sale. Când nu există un inductor aparent (virus, substanțe chimice, agenți fizici) transformarea este numită „spontană”.

transformare sol-gel – mecanism incriminat în biomecanica amoebelor, prin tranziția de la starea mai fluidă a citoplasmei (endoplasmei) la cea de gel a ectoplasmei. Termenul de sol este echivoc, pentru că endoplasma nu poate fi considerată un lichid simplu; datorită constituenților săi are în mare măsură proprietăți visco-elastice ca de gel.

transformare virală – transformare malignă indusă de un virus oncogen, în culturi de celule sau după inoculare la un animal de laborator.

transformasom – extensie membranară prezentă pe suprafața celulelor competente pentru TRANSFORMARE GENETICĂ ale bacteriei *Haemophilus influenzae*, implicată în legarea și înglobarea în celulă a ADN transformant.

transfuzie (L. *transfundere* = transvazare) – (imunol.) transfer de sânge total, celule sangvine sau plasmă de la un organism la altul, pe cale intravenoasă cu scopul de a compensa pierderile de sânge după o hemoragie, deficitul de producere sau distrugerea excesivă, având la bază determinarea prealabilă a compatibilității celor două organisme cu ajutorul sistemului AB0. Aceste antigene sunt exprimate pe toate celulele, inclusiv

pe eritrocite. Rezultatul transfuziei poate fi afectat de reacția imunologică generată față de sângele transferat, când anticorpii prezenți în sângele organismului receptor interacționează cu anumite antigene de pe suprafața celulelor din sângele transfuzat, producând reacții post-transfuzionale cu grade diferite de severitate; reacții hemolitice mediate de sistemul complement, fagocitoza eritrocitelor de către macrofagele splenice sau hepatice, eliberarea masivă de hemoglobină, toxică pentru celulele renale producând necroza acestora și insuficiență renală, febră, coagulare intravasculară diseminată etc. Reacțiile tardive determinate de antigene minore de grup sangvin evoluează cu anemie, icter și leziuni mai puțin accentuate. Aceste reacții sunt determinate de introducerea prin transfuzie a unor celule sangvine care exprimă pe suprafață antigene absente în organismul receptor, dar față de care acesta conține anticorpi (IgM) produși probabil ca răspuns la antigenele bacteriene prezente în intestin, capabile să producă reacții încrucișate cu diferite aloantigene. Reacțiile post-transfuzionale au loc dacă un organism primește o transfuzie de sânge cu celule care exprimă pe suprafață un aloantigen AB0, absent pe eritrocitele proprii receptorului. De aceea, persoanele aparținând grupului AB pot tolera transfuzii de la orice donator posibil și sunt receptori universali, iar cele din grupul 0 pot tolera sângele numai de la donatori din grupul 0, dar pot furniza sânge pentru orice organism receptor: sunt donatori universali; V. GRUPELE SANGVINE.

transfuzie genetică – transferul selectiv de organele între celulele eucariote, pe calea fuziunii de protoplaști. Mecanism important, deoarece în fuziunea protoplaștilor fungici interacționează patru sisteme genetice (două tipuri de nucleu și două de mitocondrii), iar în cazul algelor, datorită prezenței cloroplastelor, șase sisteme genetice. Se poate realiza transmiterea selectivă a mitocondriilor sau a cloroplastelor de la alge la levuri.

transgenă – genă sau fragment de ADN provenite de la un organism care au fost încorporate stabil în genomul altui organism, prin tehnici de inginerie genetică, în condiții în care le este asigurată replicarea, exprimarea și transmiterea ca orice altă genă normală.

transgeneză – ansamblul procedurilor care, depășind barierele de specie, permit transferul unor gene (care devin TRANSGENE) provenite de la un anumit organism în genomul altui organism-receptor (TRANSGENIC) prin tehnici

de inginerie genetică, urmat de încorporarea lor stabilă, funcționarea și transmiterea la generațiile succesive. Tehnologia permite obținerea de ORGANISME MODIFICATE GENETIC prin transferul unor gene de interes la bacterii, fungi, plante sau animale.

transgenic – organism care poartă în genomul său gene „străine” (TRANSGENE), introduse prin tehnici de inginerie genetică. Gena străină este prezentă în toate celulele sau în majoritatea lor și poate fi transmisă la descendenți.

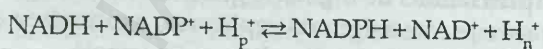
„**transgenoză**” – termen ieșit din uz, propus de Doy și colab. (1973) pentru a descrie fenomenul de transfer artificial de informație genetică între organisme foarte diferite, în care donatorul și receptorul sunt foarte îndepărtate din punct de vedere evolutiv, de exemplu, de la bacterii la organisme eucariote, urmat de menținerea genelor transferate, de exprimarea lor (transcriere și traducere; Doy și colab. 1973).

transglicozilare (E. *transglycosylation*) – reacție catalizată de enzime (glicozil-transferaze; EC 2.4-) prin care un radical glicozil este transferat de la un glicozid la o altă moleculă receptor, pentru a forma o nouă legătură glicozidică. Implică deci, ruperea unei legături glicozidice simple și formarea, ulterior, a alteia de același tip sau de tip diferit. Rol în biosinteza polizaharidelor.

transglicozilază litică – enzimă (proteina MltA la *ESCHERICHIA COLI*) cu rol în creșterea peretelui celular: clivează legăturile dintre două molecule aminoglicidice adiacente din structura catenelor de glican ale peptidoglicanului, permițând adăugarea de noi molecule-precursor.

transglicozilază – proteină enzimatică având rolul de a produce „perforații” în molecula de peptidoglican. Participă în asamblarea structurii supramoleculare a acestuia prin legarea unei molecule-precursor de o catenă existentă de glican, printr-o legătură glicozidică $\beta 1 \rightarrow 4$.

transhidrogenază – enzimă, nicotinamid-nucleotid-transhidrogenaza (EC 1.6.1.1), care catalizează transferul direct al unui atom de hidrogen de la NADH la NADP:



în care H_p^+ și H_n^+ desemnează protoni cu potențial electrochimic înalt și, respectiv, scăzut. Prezentă sub două forme: **transhidrogenaza AB membranară**, întâlnită în mitocondriile mamiferelor (în special în ficat și cord) și

la unele bacterii, și **transhidrogenaza BB solubilă**, prezentă numai la bacterii.

translocația polipeptidelor în mitocondrii și cloroplaste – cele mai multe polipeptide din cloroplaste și mitocondrii sunt codificate de gene nucleare: sinteza lor este realizată de ribosomi citoplasmatici, sunt eliberate în citosol și preluate în organite după câteva minute. Ele posedă o SECVENȚĂ DE TRANZIT la capătul N-terminal, care favorizează transferul în organitele respective, după care este îndepărtată de o **peptidază de tranzit**. Translocația polipeptidelor purtătoare de secvențe de tranzit este mediată de un complex de transport localizat în membranele interne și externe ale mitocondriilor și cloroplastelor. Complexul mitocondrial de transport are două componente, corespunzând translocazei din membrana mitocondrială externă **TOM** (*translocase of the outer mitochondrial membranes*) și translocazei din membrana mitocondrială internă **TIM** (*translocase of the inner mitochondrial membranes*). Complexe comparabile se întâlnesc și în cazul cloroplastelor: **TOC** pentru membrana externă a cloroplastelor și **TIC** pentru cea internă. Peptidele sunt inițial selectate pentru transport de componenți ai sistemelor menționate, numiți receptori ai secvenței de tranzit. După ce secvența de tranzit este legată de receptorul său, polipeptidul este translocat printr-un por al complexului TOM, respectiv TOC. Dacă este destinat să fie transportat în interiorul organitelor, procesul continuă prin TIM, respectiv TIC (translocaze din membranele interne), la un situs de contact în care cele două membrane internă și externă sunt strâns apropiate. În cursul transferului și, mai ales după, secvența de tranzit este degradată de peptidaza de tranzit. Importul polipeptidelor în mitocondrii și cloroplaste se realizează cu consum de energie furnizată de hidroliza ATP și de gradientul electrochimic din membrana internă.

translocația proteinelor bacteriene în spațiul extracelular - sistemul de tip III – sistem adaptat să transfere proteinele secretate din celulă în mediul exterior și de a le injecta în celulele eucariote-țintă de la mamifere; avantaj major pentru unele bacterii patogene (*Yersinia pestis*), ale căror toxine pătrunse în macrofage împiedică fagocitoza și distrugerea bacteriilor invadatoare. Utilizează un „aparat” complex (20 de proteine), funcțional asemănător unei seringi („*injectisom*”) având o structură canaliculară („*acul*”) similară ca dimensiuni și morfologie cu flagelul bacterian, care reunește trei

structuri circulare ce se pot insera în membrana internă, membrana externă a bacteriilor Gram-negative și în membrana citoplasmică a celulei-țintă de la mamifere. Se creează astfel un canal care străbate trei membrane, făcând legătura între citoplasma bacteriană și cea a celulei-țintă. Toxina sintetizată se combină cu o chaperonă citoplasmică având rolul de a o menține în stare parțial depliată pentru a facilita trecerea ei prin canalul central al sistemului de tip IV. Energia necesară transferului este dată de hidroliza ATP, printr-un mecanism similar celui prin care moleculele de flagelină produse în celula bacteriană sunt transferate prin flagel spre vârful acestuia care crește. După pătrunderea în celula-țintă, molecula de toxină este pliată, devenind funcțională, cu ajutorul chaperonelor citosolice ale celulei-țintă.

translocație (E. *translocation*) – 1. (genet.) modificarea unui cromosom determinată de deplasarea unui segment de ADN într-o poziție diferită în GENOM (fie în același CROMOSOM – **translocație intracromosomală** –, fie în altul – **translocație intercromosomală**). Cel mai adesea fenomenul este reciproc (**translocație reciprocă**), în sensul că un fragment este schimbat cu un alt fragment (schimb de segmente genetice între doi cromosomi neomologi). În **translocația nereciprocă** schimbul de material genetic nu este reciproc. Translocația nu trebuie confundată cu procesul de *CROSSING-OVER*, caz în care schimbul de material genetic are loc între cromosomii omologi. O translocație poate afecta un fenotip în mai multe moduri: 1) gena sau genele translocate pot intra sub controlul altor gene de reglare (diferite de cele inițiale), ceea ce influențează mai mult sau mai puțin semnificativ exprimarea lor (**efect de poziție**), cum se întâmplă de exemplu în LIMFOMUL BURKITT; 2) gena sau genele translocate se pot insera într-o genă funcțională și în felul acesta o inactivează. Aceste efecte au fost și sunt încă folosite pentru cartografierea unor gene umane. Un alt exemplu de translocație cu efecte negative se întâlnește în **neurofibromatoză**, maladie genetică care se caracterizează prin apariția a numeroase tumori fibroase la nivelul pielii sau al țesutului nervos. Cauza este o translocație în cromosomul 17 care afectează o anumită genă a cărei inactivare duce în final la neurofibromatoză; această mutație este dominantă. Foarte frecvent translocațiile sunt acompaniate de deleții. Un caz particular de translocație intercromosomală este **translocația robertsoniană**, în care brațele lungi a doi cromosomi acrocentrici se reunesc la nivelul

unui centromer comun și dau naștere la doi cromosomi metacentrici: unul cu două brațe lungi și altul cu două brațe foarte scurte. Foarte frecvent, cromosomul cu brațele foarte scurte se pierde în cursul diviziunilor succesive, ceea ce va duce în final la reducerea numărului de cromosomi. Unele cazuri de sindrom Down se datorează unei astfel de translocații. Totuși, translocația robertsoniană poate avea și un rol pozitiv important în evoluția cariotipurilor. De exemplu, celulele diploide de la cimpanzeu, gorilă și urangutan au 48 de cromosomi (24 de perechi), în timp ce la om au 46 (23 de perechi). Studiile de citogenetică au demonstrat că, la om, cromosomul 2 este un cromosom metacentric mare al cărui profil de benzi G este similar cu profilurile a doi cromosomi acrocentrici de la primatelor amintite mai sus. În mod evident, la un strămoș al omului a avut loc o translocație robertsoniană, în urma căreia s-a format cromosomul metacentric 2 cu brațe lungi și un alt cromosom cu brațe foarte scurte care s-a pierdut. Astfel se explică numărul actual de cromosomi în celulele diploide umane de la 46; 2. una din etape în sinteza proteinelor (a ciclului de creștere a catenei polipeptidice) în care complexul peptidil-ARNt, care poartă catena polipeptidică în curs de sinteză încă atașată de ARNm prin interacțiunea codon-anticodon, este „translocat” de la situsul ribosomal A (*amino acid attachment*) la situsul P (peptidil). Translocația este însoțită de o deplasare coordonată a ribosomului cu trei nucleotide (un codon) de-a lungul ARNm. În felul acesta, un alt codon este plasat în situsul A, care devine disponibil să lege un alt complex aa-ARNt, în timp ce molecula de ARNt, care a transportat aminoacidul (aa) legat anterior, părăsește situsul P prin situsul E (*exit site*) al ribosomului. Adăugarea aminoacizilor, unul câte unul, continuă până când polipeptidul este complet sintetizat; 3. transportul moleculelor solubile prin membrane; 4. circulația mineralelor solubile și a altor compuși chimici preluați de rădăcinile plantelor din sol la diferite organe ale acestora și, respectiv transferul compușilor organici sintetizați în frunze la diferite organe, în principal la nivelul punctelor de creștere.

translocație de grup (sin. transport vectorial; E. *vectorial group translocation*) – proces de transport și de acumulare a unor substanțe în celula bacteriană, nu ca atare, ci ca derivați fosforilați: substratul este modificat în cursul transportului transmembranar prin conversie enzimatică într-un derivat fosforilat al său, care ulterior este metabolizat pe căile normale.

Procesul este important în cazul substanțelor care nu pot difuza liber „în” și „din” celula bacteriană. Spre exemplu, glucoza este transportată în celula bacteriană (*ESCHERICHIA COLI*, *SALMONELLA* spp. etc.) ca glucozo-6-fosfat, utilizând FOSFOENOLPIRUVATUL ca donator de fosfat și un complex enzimatic (sistemul fosfoenolpiruvat-glucozo-transferază sau sistemul fosfotransferazei). Mecanismul funcționează și pentru alte glucide (fructoza, sorboza, manoza etc.) pentru unii alcooli (sorbitol, manitol etc.), la numeroase categorii de microorganisme, cu excepția celor strict aerobe.

translocază (sin. factorul G; *E. Elongation Factor G*; EF-G) – 1. enzimă care catalizează deplasarea peptidil-ARNt de la situsul A la situsul P, pe ribosom, asociată și cu deplasarea ARNm în așa fel încât următorul codon avansează într-o poziție adecvată traducerii; 2. complex enzimatic membranar care catalizează trecerea unei molecule prin membrane. La procariote, proteine asociate cu membrana celulară (de exemplu, Sec YEG), care exportă anumite proteine în mediu, în timp ce pe altele le inseră în membrană într-o orientare corespunzătoare funcției lor. Unele sunt foarte specifice, altele pot transloca o gamă largă de proteine diferite. Importanța deosebită pentru exportul enzimelor extracelulare, toxinelor etc.

translocon – 1. complex multifuncțional de proteine implicate în translocația polipeptidelor în curs de sinteză, în spațiul cisternal al RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS (RER) situate la situsul de translație al acestora prin membrana RER. Include proteinele asociate cu translocația (proteine heterotetramere, formate din subunitățile α , β , γ și δ), semnalaze și PARTICULA DE RECUNOAȘTERE A SECVENȚELOR-SEMNAL. Transloconul asigură reținerea anumitor proteine în RE, are rol în reglarea interacțiunii ribosomilor cu RER, precum și în reglarea integrării unor proteine în orientare corectă în membrane și a translației; 2. la bacteriile Gram-negative, transportul în periplasmă al pre-proteinelor (*unfolded proteins*) care conțin un peptid-semnal la capătul N-terminal este efectuat prin intermediul unui translocon multisubunitar, transloconul Sec, constând din două complexe heterotrimerice: SecYEG și SecDFYajC (inserate în membrana internă), la care se adaugă SecA.

transmetilază – enzimă care catalizează adiția de grupări metil la ADN sau ARN, prezentă în virionii de REOVIRIDAE sau RHABDOVIRIDAE. Implicată în formarea structurii 5'-cap pe

molecula de ARNm. Transmetilarea, transferul de grupări metil sau metilen, este frecventă în metabolismul compușilor C_1 , fiind realizată de enzime din sub-subclasa EC 2.1.2.

transmitere ciclopropagativă – mod de transmitere a unui agent patogen care își desfășoară în gazda sa intermediară – un vector viu (de exemplu, artropode) – una sau mai multe faze din ciclul său de viață, asociate cu mărirea numărului paraziților (*Plasmodium malariae* în organismul țânțarului *Anopheles* spp.).

transmitere mecanică – mecanism de transmitere a agenților patogeni prin transfer pasiv de la o gazdă la alta, în care legătura dintre rezervorul de infecție și organismul normal este realizată de o insectă contaminată pe suprafața corpului cu agenți patogeni (vector mecanic) sau prin obiecte și instrumente contaminate (vehicule).

transmitere orizontală – modalitate de transmitere a unui agent patogen de la un animal la altul după naștere. Convențional exclude transmiterea prin lapte matern.

transmitere transovariană – transmiterea unui agent patogen parazit de la o gazdă sau vector (transmițător viu) la descendenții săi prin ou. 1. mecanism foarte important în natură în cazul căpușelor (*Rhipicephalus*, *Ornithodoros* spp.) care devin și rezervoare de infecție întrucât toți descendenții unui artropod infectat sunt la rândul lor infectanți; 2. infecția păsărilor de curte cu *Salmonella pullorum* este urmată de starea de „purător cronic” în care bacteria patogenă este localizată în ovar și infectează o proporție variabilă de ouă. Puii care rezultă din aceste ouă fac boala și pot declanșa îmbolnăvirea altor păsări fie prin ingestia de alimente contaminate cu fecale, fie prin inhalarea pufului contaminat.

transmitere transstadială – (epidemiol.) fenomen întâlnit la căpușele (*Ornithodoros*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus* spp.) vectoare de agenți patogeni (virusuri sau bacterii), la care infecția este transmisă succesiv în diferitele stadii de dezvoltare (ou → larvă → nimfă → adult) în așa fel încât toți descendenții unui artropod infectat sunt la rândul lor infectați. Mecanismul reprezintă un factor epidemiologic agravant deoarece căpușele nu sunt numai vectori (transmițători vii) ci și un adevărat rezervor de infecție.

transmitere verticală – transferul agenților patogeni de la organismele parentale la descendenți prin ou, spermatozoizi, *in utero* (transplacentar) sau pe calea laptelui matern. Importantă în cazul unor artropode (căpușe)

care transmit o serie de agenți patogeni transovarian și transstadial, reprezentând adevăratul rezervor de infecție în natură.

transpeptidare – etapă finală în sinteza peptidoglicanului din peretele celular bacterian, catalizată de TRANSPEPTIDAZE, constând din formarea de legături peptidice încrucișate între catene de glicani adiacente. Procesul implică intervenția unor legături peptidice neconvenționale care leagă molecule diferite, în funcție de specie. Procesul este inhibat de penicilină care favorizează apariția unui perete celular slab, expus lizei osmotice.

transpeptidaze – enzime (proteineaze; EC 2.3.2.12) care catalizează reacții de TRANSPEPTIDARE; 1. în sinteza peretelui la bacterii, catalizează formarea unei legături peptidice între diferiți aminoacizi situați în catene adiacente de glican (la *ESCHERICHIA COLI* între o moleculă de ACID DIAMINOPIMELIC de pe un peptid și D-alanină din cel adiacent; la *Staphylococcus aureus*, reacțiile de transpeptidare au loc pe calea unor punți pentaglicinice). Activitatea lor este inhibată de PENICILINĂ, sub acțiunea căreia peretele celular este slăbit, devine osmotic sensibil și explică liza bacteriilor sub acțiunea antibioticului; 2. în sinteza proteinelor, peptidil-transferaza participă în creșterea (alungirea) catenei polipeptidice, catalizând formarea unei legături peptidice între gruparea carboxil a aminoacidului (aa) din complexul aa-ARN_t₁ din situsul ribosomal P și gruparea α-amino liberă a unui aa din complexul aa-ARN_t₂ situat în situsul A ribosomal după reacția globală: peptidil-ARN_t₁ + aminoacil-ARN_t₂ → ARN_t₁ + peptidil-ARN_t₂. Prin această reacție, peptidul în creștere „trece” în situsul A, în timp ce ARN_t din situsul P este „descărcat” (de aminoacidul purtat anterior) și îndepărtat din ribosom prin situsul E (exit sit); v. PEPTIDIL-TRANSFERAZĂ.

transplant – termen folosit de Paracelsus, pentru transferul unui fragment (altoi) de la un organism la altul. La animale și la om reușita este condiționată de gradul de histocompatibilitate dintre cele două organisme (optim = identitate genetică și antigenică). În sens larg, conceptul include fecundarea ovului de spermatozoid. Făcut este o ALOGREFĂ care poartă și informație de origine paternă, dar este protejat de procesele de respingere prin mecanisme complexe asociate cu funcția placentei. Pe baza particularităților genetice și imunologice, la solicitarea OMS (*Organizația Mondială a Sănătății*), s-a stabilit convențional pentru transplant o terminologie unitară: 1)

grefă autologă (autogrefă): transplant de la un individ la același individ (identitate absolută); 2) grefă singenică (singrefă): între doi indivizi identici (singenici) din aceeași specie (la om, gemenii univitelini); 3) GREFĂ ALOGENICĂ (alogrefă): transplant între doi indivizi genetic diferiți, aparținând aceleiași specii; 4) grefă xenogenică (xenogrefă) recunoscută ca străină, la indivizi aparținând unor specii diferite. Raportat la localizarea țesutului grefat înainte și după transplant, grefele pot fi ortotopice (implantat la receptor în aceeași poziție în care a funcționat la donator) sau heterotopice (implantat în alt situs anatomic); v. ALOGREFĂ; AUTOGREFĂ; COMPLEXUL MAJOR DE HISTOCOMPATIBILITATE; GREFĂ.

transplantare – 1. transfer de celule, țesuturi sau organe (grefe) de la un individ (donator) la altul (receptor) sau dintr-o localizare la alta în același organism, cu scopul corectării unor deficiențe sau stări patologice. Condiția majoră pentru asigurarea succesului este reprezentată de fenomenul de compatibilitate și de împiedicare a respingerii; 2. în horticultură, transplantul altoiului pe port-altoi.

transport – proces biologic esențial reprezentând capacitatea de a deplasa ioni și molecule organice mici (aminoacizi, glucide, nucleotide) prin membrane permeabile selective. De fiecare dată trece un singur ion (Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Cl⁻, H⁺ etc.) sau o singură moleculă. Este de trei tipuri: DIFUZIUNE PASIVĂ, DIFUZIUNE FACILITATĂ (care poate fi mediată de **proteine-purtător** sau de „**proteine-canal**”) și TRANSPORT ACTIV. Importanța acestui proces este demonstrată și de faptul că 20% din genele de la *ESCHERICHIA COLI* codifică produși implicați în transport. ENDOCITOZA și EXOCITOZA sunt mecanisme de transport realizate în vacuole închise delimitate de membrane.

transport activ – procesul prin care diferite substanțe solubile (β-galactozide și alte glucide, aminoacizi, peptide, nucleotide și ioni) sunt „pompe” în celule prin membrana plasmatică, contra unui gradient electrochimic, pentru a se acumula, nemodificate chimic, în concentrații de sute sau de mii de ori mai mari decât în exterior. Transportul activ are **direcționalitate** – este un proces unidirecțional sau vectorial: transportă o anumită substanță într-o direcție, nu și în direcția opusă. Procesul implică două particularități esențiale: existența unor proteine specifice cu rol de purtător sau transportor (ce poartă un situs de legare complementar pentru substratul respectiv) și molecula-purtător, care este

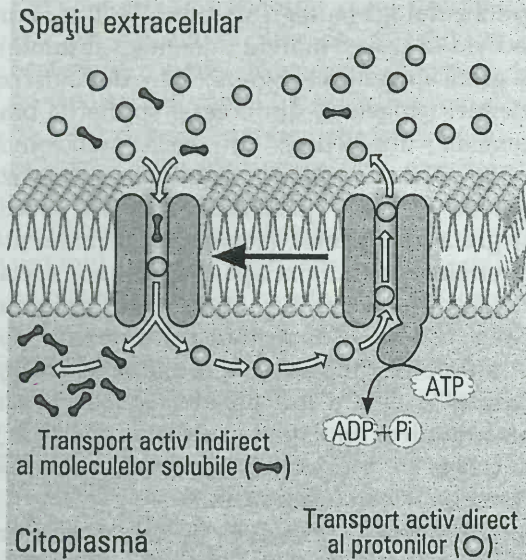


Fig. T19. Reprezentare schematică a transportului activ. În funcție de natura sursei de energie, au fost descrise două mecanisme majore: **transportul activ direct** (acumularea unor molecule solubile sau ioni de o parte a membranei plasmactice este cuplată cu o reacție exergonică, de exemplu, hidroliza ATP) și **transportul activ indirect** (corespunde transportului cuplat – cotransport – a două substanțe solubile, cel mai adesea ionii de Na^+ și H^+ , în care una din reacții este exergonică și dirijează transportul celeilalte contra gradientului electrochimic).

„energizată” pentru a face transportul unidirecțional împotriva gradientului de concentrație printr-un proces în care energia derivată din căile metabolice majore este cuplată cu transportul, punând în funcție efectul de „pompă”. Transportul activ are **trei funcții majore**: 1) să preia nutrienții esențiali din mediu chiar când concentrația lor este foarte mică, în comparație cu cea intracelulară; 2) să permită îndepărtarea din celule a diferitelor substanțe (produși de secreție și de uzură) din celule sau organite chiar când concentrația lor externă este mai mare decât cea internă; 3) să asigure celulei menținerea constantă a unei stări de non-echilibru în concentrația intracelulară a ionilor anorganici specifici (K^+ , Na^+ , H^+) și în menținerea relațiilor osmotice între celulă și mediu. Existența unui mediu celular în care concentrația substanțelor solubile este departe de echilibru este un factor esențial pentru viață. În funcție de natura sursei de energie, au fost descrise două mecanisme majore: **transportul activ direct** (fig. T19) în care acumularea unor molecule solubile sau ioni de o parte a membranei plasmactice este cuplată direct cu o reacție exergonică, cel mai adesea hidroliza ATP (implică ATPaza de transport); **transportul activ indirect** (fig. T19

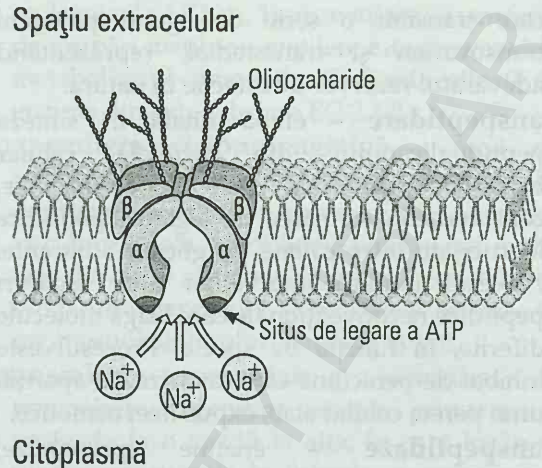


Fig. T20. Reprezentare schematică a pompei de Na^+/K^+ (Na^+/K^+ ATPaza), în conformație deschisă spre interiorul celulei (E_1); după legarea ionilor de sodiu, pompa trece în conformație deschisă spre exterior (E_2). Transportor prezent universal în celulele animale, sub forma unor proteine tetramere transmembranare, alcătuite din două tipuri de subunități α și β (α_2 și β_2). Funcționează cu o direcționalitate intrinsecă cuplând transportul K^+ (spre interiorul celulei) cu cel al Na^+ (spre exteriorul celulei), procesul fiind dependent de hidroliza exergonică a ATP.

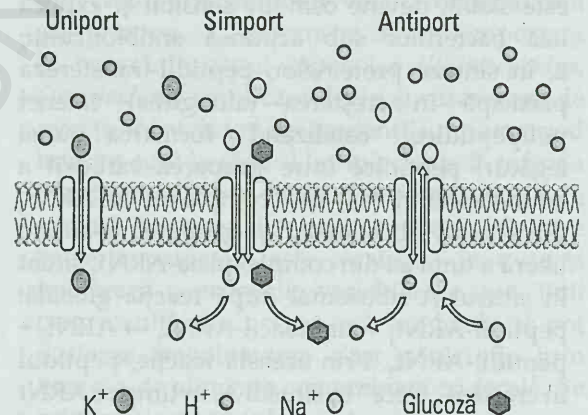


Fig. T21. Tipuri de transportori implicați în transportul activ care utilizează gradientul de protoni transmembranar ca sursă de energie: **uniport** – transport intracelular al K^+ ; **simport** – transport unidirecțional a două substanțe diferite, Na^+ și glucoză; **antiport** – transportul a două substanțe diferite H^+ și Na^+ , în direcții diferite.

și T21) corespunzând transportului cuplat (cotransport) a două substanțe solubile, cel mai adesea ionii de Na^+ și H^+ , în care una din reacții este exergonică și dirijează transportul celeilalte contra gradientului electrochimic. În cazul bacteriilor, fungilor și plantelor, sursa de energie este gradientul protonic electrochimic. Mecanismul de transport activ cel mai cunoscut și unul din cele mai importante, este pompa de Na^+/K^+ (Na^+/K^+ -ATPaza), prezentă

universal în celulele animale, sub forma unor proteine tetramere transmembranare, alcătuite din două tipuri de subunități α și β (α_2 și β_2). Funcționează cu o direcționalitate intrinsecă cuplând transportul K^+ (spre interiorul celulei) cu cel al Na^+ (spre exteriorul celulei), procesul fiind dependent de hidroliza exergonică a ATP (fig. T20). Subunitatea α prezintă situsuri de legare pentru Na^+ și ATP (pe latura citosolică a membranei plasmatică) și pentru K^+ (pe latura extracelulară a acesteia). Subunitatea β , mai mică, glicozilată și localizată pe latura extracelulară a membranei, ar avea rolul de a asigura plierea corespunzătoare a proteinei β nou-sintetizate. Fiind proteine alosterice au două conformații: E_1 – deschisă spre interiorul celulei, cu mare afinitate de legare pentru Na^+ , și E_2 – deschisă spre exterior, cu afinitate pentru K^+ . Transportul efectiv deplasează trei ioni de sodiu spre exterior și doi ioni de potasiu în celulă per moleculă de ATP hidrolizată și decurge astfel: legarea Na^+ de cele trei situsuri specifice ale Na^+/K^+ ATPazei declanșează fosforilarea acesteia de către ATP și modificarea conformației de la E_1 la E_2 ; ca urmare, trei ioni de sodiu sunt transportați prin membrană și eliberați în afara celulei. Conformația E_2 favorizează legarea specifică a ionilor K^+ (din afara celulei) de subunitatea α , ceea ce duce la defosforilarea Na^+/K^+ ATPazei și revenirea la conformația E_1 ; prin aceasta doi ioni de potasiu sunt introduși în celulă, pe suprafața internă a membranei, eliberați în celulă, în timp ce transportorul redevine disponibil pentru a lega din nou ionii Na^+ . În acest fel, acest mecanism are un rol esențial în menținerea unui raport normal, fiziologic între concentrația celor doi ioni în celulă și la exteriorul acesteia. De exemplu, în celulele de mamifere raportul concentrațiilor este: 35/1 pentru K^+ (139 mM intracelular și 4 mM extracelular) și 0,08/1 pentru Na^+ (12 mM intracelular și 145 mM extracelular). În mod particular, transportul activ este un mecanism esențial în mediile oligotrofe, cu concentrații foarte mici de substanțe nutritive sau cu dezechilibre cantitative ale diferiților constituenți.

transport asociat cu traducerea (*E. cotranslational transport*) – (*genet.*) proces prin care o proteină este transferată prin membrane pe măsură ce este sintetizată, la nivelul ribosomilor asociați cu membranele în RETICULUL ENDOPLASMIC RUGOS. Este caracteristic proteinelor destinate secreției la eucariote.

transport pasiv – v. DIFUZIUNE PASIVĂ.

transport polar – mișcare orientată în organismul plantelor a diferiți compuși esențiali (substanțe necesare pentru creșterea sau molecule endogene de reglare a creșterii), în special într-o anumită direcție. Transportul polar care necesită consum de energie metabolică contrabalansează tendința de difuziune în toate direcțiile.

transport intraflagelar – 1. flagelii bacterieni nu cresc la bază (ca firul de păr) ci la extremitatea lor liberă. Moleculele de FLAGELINĂ sintetizate în citoplasmă circulă prin „canalul” intraflagelar (diametru 3 nm) până la vârful acestuia unde sunt asamblate cu ajutorul unei proteine *cap*. Creșterea poate repara flagelii lezați prin înlocuirea regiunilor deteriorate cu noi molecule; 2. pe baza studiilor efectuate cu alga verde *Chlamydomonas*, creșterea cililor și flagelilor de tip eucariot are loc de la bază spre vârf, datorită transportului intraflagelar al subunităților de tubulină cu ajutorul unei proteine-motor, KINEZINĂ. Transportul invers, spre baza cililor ar fi facilitat de DINEINĂ.

transportor (*E. transporter; carrier*) – proteină de membrană care asigură transferul transmembranar al unei game largi de ioni și molecule solubile, cu o eficiență deosebită (10^2 - 10^4 molecule/s), pe trei căi diferite: 1) **uniport** – transport specific unidirecțional al unui singur tip de molecule sau al unor molecule strâns înrudite, „în aval” față de gradientul de concentrație prin DIFUZIUNE FACILITATĂ (activ în cazul glucozei și aminoacizilor); 2) **simport** – transport cuplat (cotransport) în aceeași direcție al unei substanțe, „în aval” față de gradientul de concentrație, și al alteia „împotriva” gradientului de concentrație (activ în cazul glucozei și acizilor aminați); 3) **antiport** – transport cuplat, activ în cazul mai multor ioni și al zaharozei în direcții opuse, una „în aval” față de gradientul de concentrație și alta „împotriva” acestuia. Cotransportul realizează două reacții cuplate, una energetic favorabilă și alta nefavorabilă. Sursa de energie folosită este energia stocată în gradientul electrochimic.

transportor de glucoză – proteină integrată transmembranară din familia transportorilor de glucide prezentă la bacterii (*ESCHERICHIA COLI*), unde realizează **simportul glucoză/ H^+** , iar la mamifere DIFUZIUNE FACILITATĂ, cu o viteză de 50 de mii de ori mai mare decât în DIFUZIUNEA PASIVĂ. GLUT1 participă în transportul glucozei în eritrocite printr-un mecanism de modificare alternativă a conformației moleculare, în care prezintă un situs de legare a glucozei în afara celulei, și un al

doilea consecutiv modificării conformaționale pe suprafața internă a membranei, de la care glucoza este eliberată în celulă.

transportori ABC (sin. ATPaze tip ABC) – superfamilie care cuprinde mai multe sute de proteine diferite implicate în transportul activ specific al unor substanțe sau grupuri de substanțe înrudite: ioni, glucide, aminoacizi, colesterol, fosfolipide, peptide, proteine, toxine și xenobiotice. Energia necesară transportului transmembranar este furnizată prin hidroliza ATP. Posedă un domeniu molecular ABC (*ATP-Binding Cassette*). Toate proteinele de transport ABC au în comun o organizare structurală constând din **patru domenii esențiale** (fig. T22): două domenii transmembranare (T), care formează calea pentru transportul prin membrană al ionilor sau moleculelor, și două domenii citosolice (A) „specializate” în legarea ATP. Unii transportori ABC, în special PERMEAZELE bacteriene, au cele patru domenii esențiale localizate în patru polipeptide diferite, în timp ce alți transportori ABC au cele patru domenii localizate în aceeași catenă sau în două catene polipeptidice. Fiecare domeniu T (alcătuit din șase helice α care traversează membrana) este răspunzător de specificitatea de substrat a transportorului ABC respectiv. Domeniile A au o omologie structurală de 30-40% la toți transportorii ABC, ceea ce sugerează origine și evoluție comune. La anumiți transportori ABC s-a identificat o subunitate exoplasmică suplimentară pentru legarea substratului sau o subunitate de control. Permeazele bacteriene transportă aminoacizi, glucide, vitamine și chiar peptide din spațiul extracelular în citosol. Transportul se face împotriva unor gradiente de concentrație substanțiale. În general, aceste permeaze din membrana bacteriană sunt inductibile, cantitatea lor fiind reglată de abundența substratului, pe de o parte, și de necesitățile metabolice ale bacteriei, pe de altă parte. Cea mai cunoscută este permeaza histidinei din *ESCHERICHIA COLI*, care este formată din patru catene polipeptidice cu cele patru domenii esențiale. La bacteriile Gram-negative, membrana externă este foarte permeabilă pentru moleculele mici, datorită PORINELOR. La *E. coli*, în spațiul periplasmic (între membrana externă și membrana plasmatică) se află o proteină liberă care leagă specific histidina (*histidine-binding protein*) și apoi o dirijează spre domeniile T ale permeazei din membrana plasmatică. Mutațiile induse în genele care codifică proteina liberă sau

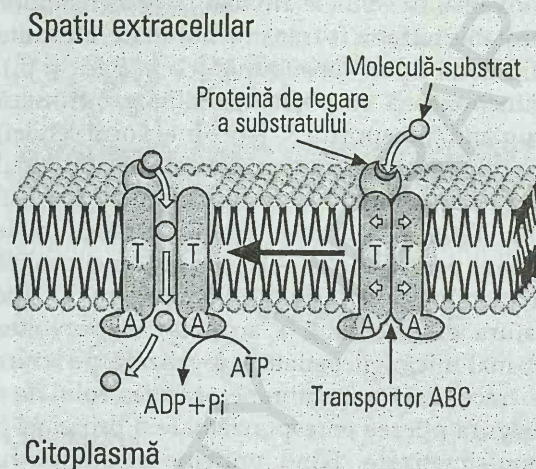


Fig. T22. Reprezentare schematică a unui transportor ABC. Energia necesară transportului transmembranar este furnizată prin hidroliza ATP. Toți transportorii posedă un domeniu molecular ABC (*ATP-Binding Cassette*) și au în comun o organizare structurală constând din patru domenii esențiale: două domenii transmembranare (T), care formează calea pentru transportul prin membrană al ionilor sau moleculelor, și două domenii citosolice (A) „specializate” în legarea ATP. Anumiți transportori ABC au o subunitate exoplasmică suplimentară pentru legarea substratului sau o subunitate de control.

cele patru subunități ale permeazei afectează transportul histidinei. La mamifere s-au identificat peste 50 de transportori ABC. Primul și printre cei mai studiați transportori ABC a fost MDR-1 (*MultiDrug-Resistance 1*) sau ABCB-1, proteina răspunzătoare de rezistența multiplă la medicamente. Proteina MDR-1 a fost izolată din membrana unor celule tumorale care prezentau rezistență la tratamentul cu medicamente diferite din punct de vedere chimic și structural. MDR-1 transportă, cu consum de ATP, diferite medicamente din citosol în spațiul extracelular. Majoritatea moleculelor transportate de MDR-1 pătrund pasiv în citoplasmă prin stratul dublu-lipidic (fără consum de energie), unde blochează diferite funcții celulare, de exemplu, COLCHICINA și VINBLASTINA care împiedică asamblarea MICROTUBULILOR. Activarea transportorului MDR-1 duce la scăderea concentrației medicamentului administrat în celula-țintă (de exemplu, o celulă tumorală), ceea ce are drept rezultat creșterea cantității de medicament necesar pentru „distrugerea” acesteia. Efectele secundare ale substanței medicamentoase și toxicitatea acesteia pentru celulele normale vor deveni preponderente. Gena *Mdr1* este foarte activă și supraexprimată în celulele cu rezistență

multiplă la medicamente. În mod normal, cea mai mare parte din cei 50 de transportori ABC de la mamifere este prezentă la nivelul a trei organe: ficat, intestin și rinichi. Aceste organe sunt implicate și în eliminarea din organism prin bilă, fecale și, respectiv, urină a substanțelor toxice endogene sau exogene. Foarte probabil, în cursul evoluției, transportorul MDR-1 s-a adaptat și pentru transportul substanțelor toxice exogene asemănătoare celor endogene. Numai în acest fel se explică rezistența extraordinară la chimioterapie a hepatoamelor (tumori hepatice) derivate din celule hepatice care exprimă MDR-1 și/sau MDR-2 (cunoscut și sub numele de transportor ABCB-4), înrudit cu MDR-1. Spre deosebire de transportorii ABC bacterieni, transportorul MDR-1 are toate cele patru domenii într-o singură moleculă, o catenă polipeptidică de 170 kDa. Multe boli genetice umane sunt asociate cu transportori ABC anormali. De exemplu, **adrenoleucodistrofia X-linkată** se caracterizează printr-un defect la nivelul transportorului ABCD-1 din membrana PEROXIZOMILOR; acest transportor este răspunzător de importul acizilor grași cu catenă lungă în peroxizomi unde sunt oxidați prin procesul cunoscut sub numele de β -oxidare. O funcționare anormală a ABCD-1 duce la acumularea acestor acizi grași în citoplasmă. **Maladia Tangiers**, de asemenea, are la bază o funcționare anormală a transportorului ABCA-1, implicat în transportul fosfolipidelor și, probabil, al colesterolului. În sfârșit, **mucoviscidoza sau fibroza chistică** se caracterizează prin funcționarea anormală a transportorului pentru ionul Cl^- (CFTR). Acest transportor se aseamănă foarte mult cu un transportor ABC. Prin comparație cu MDR-1, CFTR are în plus domeniul R (de control) pe fața citoplasmatică. La fel ca și în cazul transportorilor ABC, legarea ATP de CFTR stimulează activitatea de transport al Cl^- . Un transportor ABC interesant este transportorul asociat cu prezentarea antigenului (TAP), localizat în membrana RETICULULUI ENDOPLASMIC RUGOS (RER). TAP este constituit din două catene polipeptidice: TAP-1 și TAP-2. Atât TAP-1 cât și TAP-2 au capătul C-terminal în citoplasmă, dar capătul N-terminal este în citoplasmă pentru TAP-1 și în lumenul RER pentru TAP-2. TAP-1 are șapte, iar TAP-2 opt domenii transmembranare. Capătul C-terminal al fiecărei catene polipeptidice conține situsul de legare pentru ATP. Situsul care leagă peptidul ia naștere prin punerea în comun a două bucle citoplasmice, una din partea TAP-1 și alta din partea TAP-2; numai

situsul la care participă atât TAP-1, cât și TAP-2 este capabil să lege peptide.

transportori de protoni – v. ATP SINTAZE.

transport vectorial – v. TRANSLOCAȚIE DE GRUP.

transpozază – enzimă (~120000 Da) implicată în procesul de transpoziție, codificată de cistroni din structura TRANPOZONULUI (Tn). Este specifică pentru elementul genetic transpozabil care i-a codificat sinteza; nu este activă decât pentru transpoziția lui și a altor Tn foarte înrudiți. Ea catalizează recunoașterea, clivarea și eventual legarea segmentului de ADN la noul situs de integrare, în secvența-tintă. Transpozaza codificată de Tn3 la *ESCHERICHIA COLI* și *Klebsiella pneumoniae* are 1015 aminoacizi (114,4 kDa).

transpoziție – schimbarea poziției unei secvențe de ADN, TRANPOZON (Tn) sau alt ELEMENT GENETIC TRANPOZABIL dintr-o localizare în alta fie în același cromosom, fie în altul nou. Poate fi de două tipuri (fig. T23 și T24). În TRANPOZIȚIA REPLICATIVĂ (Tn3) se transferă o copie a Tn, în timp ce Tn original își păstrează localizarea inițială. Procesul este realizat de una sau mai multe TRANPOZAZE. TRANPOZIȚIA CONSERVATIVĂ implică excizia Tn dintr-o localizare și integrarea sa în alt situs. Este caracteristică pentru Tn10. Transpoziția este în esență un eveniment de recombinare, care nu necesită secvențe omoloage. Utilizează sistemul de recombinare generală al celulei cu implicarea transpozazei în locul proteinei RecA. Deoarece se realizează la o secvență de baze specifice poate fi considerată o recombinare la situs specific. Unele transpoziții se realizează pe calea unui RETROTRANPOZON și implică necesitatea producerii unui intermediar ARN.

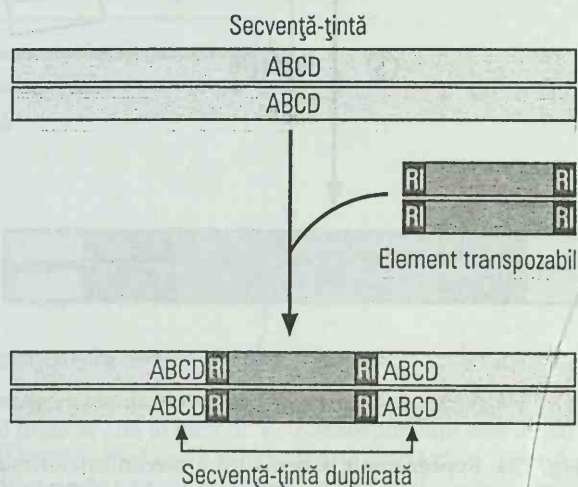


Fig. T23. Transpoziția se caracterizează și prin duplicarea secvenței-tintă (după Madigan și Martinko, 2006).

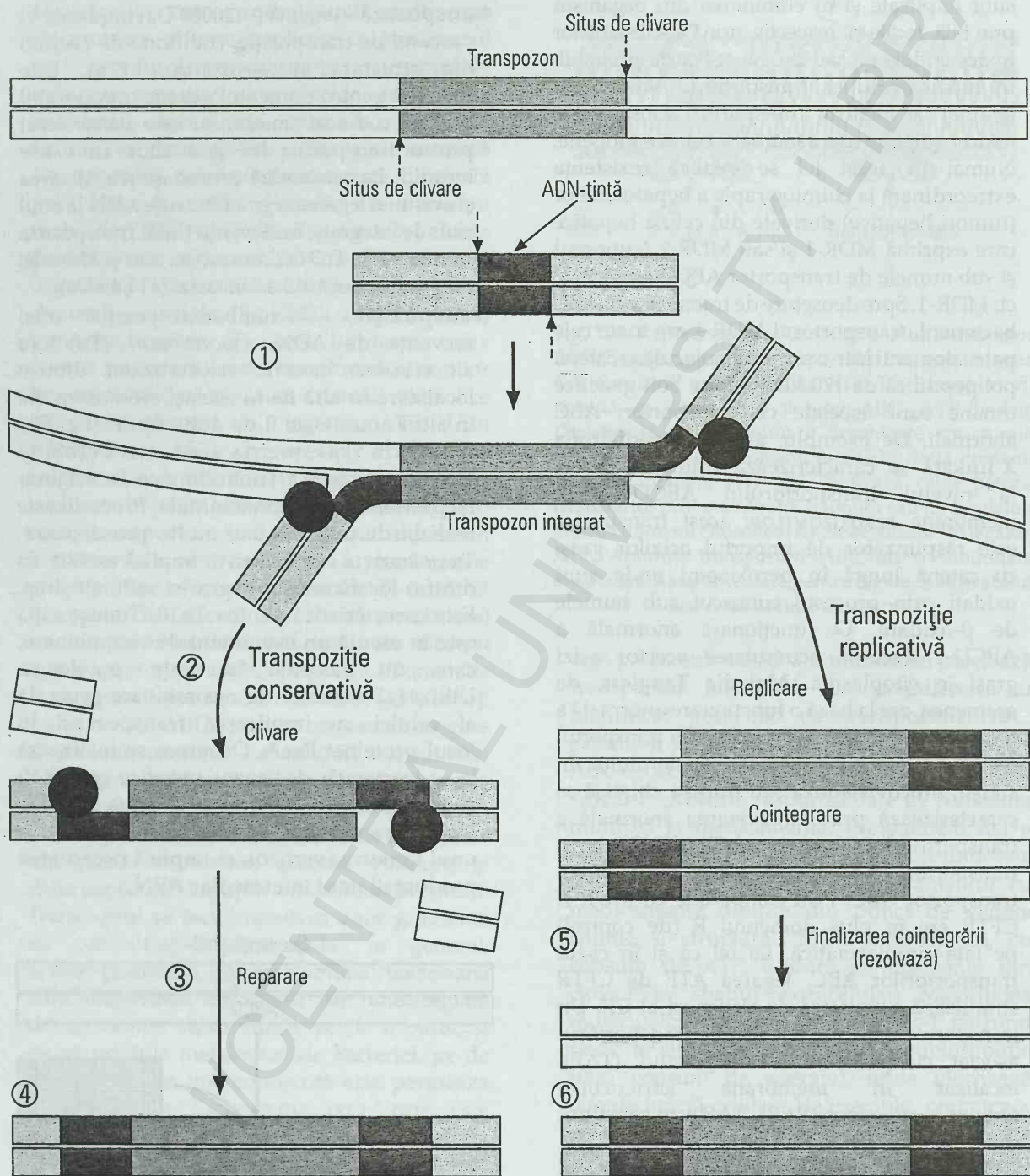


Fig. T24. Reprezentare schematică a mecanismelor moleculare în cazul transpoziției conservative și, respectiv, al transpoziției replicative. În transpoziția replicativă se transferă o copie a transpozonului, în timp ce transpozonul original își păstrează localizarea inițială. Procesul este realizat de una sau mai multe transpozaze. Transpoziția conservativă implică excizia transpozonului dintr-o localizare și integrarea sa în alt situs (modificat după Madigan și Martinko, 2006).

transpoziție conservativă – (*genet. microorg.*) proces care corespunde situației în care elementul genetic transpozabil este excizat din ADN cromosomal și transpus într-o nouă localizare. Nu se modifică numărul copiilor Tn (fig. T24). Nu necesită omologie pentru inserție. Acest tip de transpoziție a fost descris în cazul secvențelor de inserție SI10 de la *Escherichia coli*, constând în excizia SI dintr-un anumit situs al ADN cromosomal, urmată de integrarea într-o altă localizare; v. TRANSPOZIȚIE REPLICATIVĂ.

transpoziție replicativă – (*genet. microorg.*) modalitate de transpoziție prezentă în cazul bacteriofagului Mu (μ) asociată cu replicarea: după duplicarea elementului transpozabil, o copie (transpozonul-sursă) rămâne în situsul original și alta (rezultată după replicare) este

inserată într-un situs nou (fig. T24). Prezentă și în cazul SI1, SI102, SI903. Este asociată cu creșterea numărului SI în cromosom; v. TRANSPOZIȚIE CONSERVATIVĂ.

transpozon (Tn) – element genetic transpozabil cu secvență specifică de ADN și cu potențial de TRANSPOZIȚIE specializată (transfer ca o entitate de la un replicon la altul), care poate exprima noi trăsături fenotipice. Notat cu simbolul Tn, urmat de un număr (Tn3, Tn5, Tn10 etc.). Nu se găsește în stare autonomă ci numai ca parte a unui replicon funcțional, care se inseră ca segment linear de ADN cu extremități definite. În forma cea mai simplă, Tn sunt alcătuiți dintr-o secvență internă corespunzând unor gene structurale proprii, flancate la extremități de secvențe nucleotidice terminale de regulă

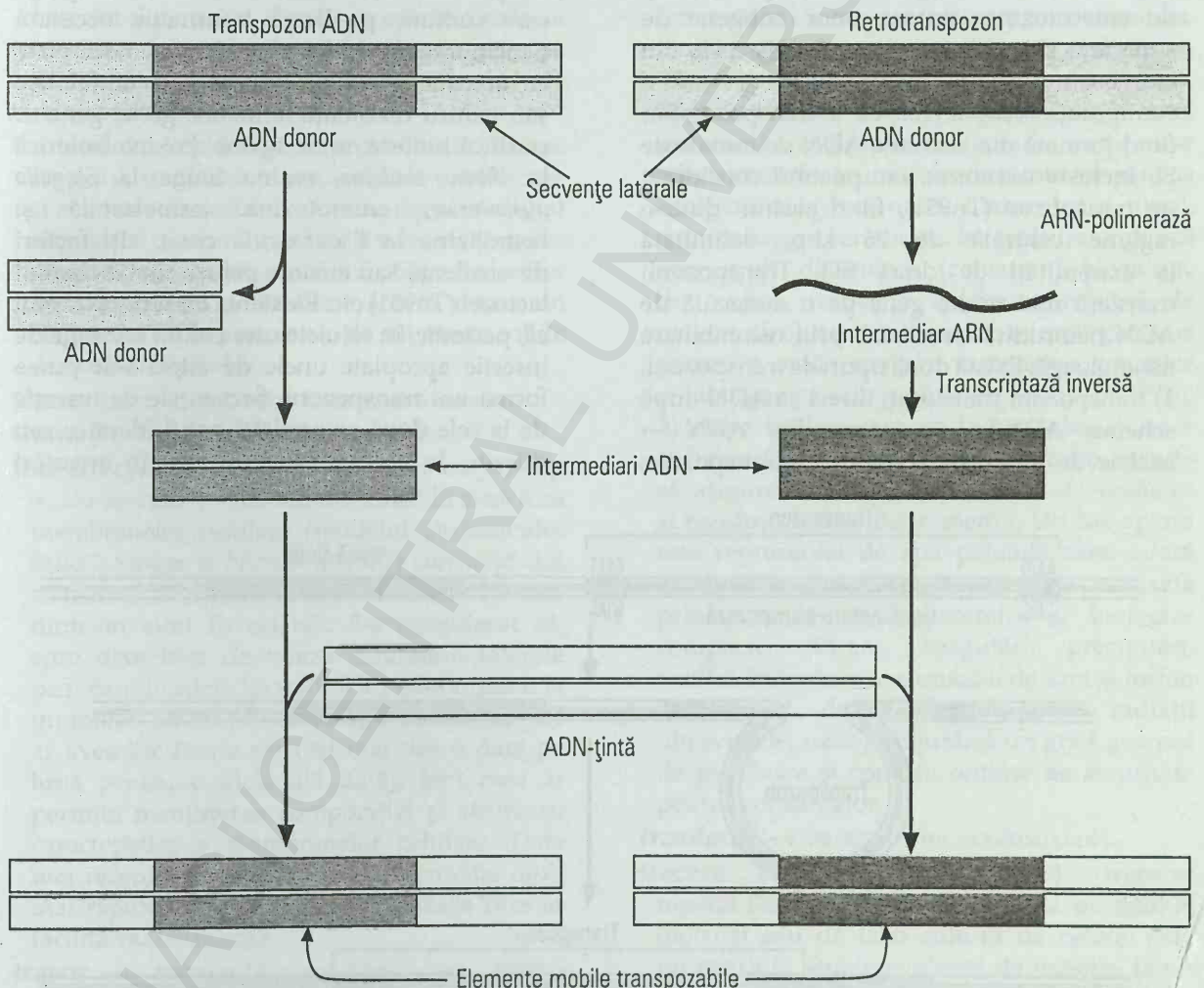


Fig. T25. Reprezentare schematică a celor două clase majore de elemente transpozabile. Transpozonul ADN este mai întâi excizat, sub formă de intermediar ADN, din situsul unde se află în genom. Retrotranspozonul este inițial transcris într-un intermediar ARN (reacție catalizată de ARN polimerază) care, ulterior, prin transcriere inversă, devine ADN d.c. (reacție catalizată de transcriptaza inversă). În ambele situații, intermediarul ADN d.c. este în final integrat în alt situs, în genomul ADN. Astfel, transpozonii ADN se deplasează prin mecanismul „taie-și-lipește” (*cut-and-paste*), iar retrotranspozonii prin mecanismul „copiază-și-lipește” (*copy-and-paste*) (modificat după Lodish și colab., 2004).

repetate invers, unele fiind părți din secvențe DE INSERȚIE (SI). Unii Tn au o structură complexă (Tn clasa I) și conțin mai multe gene structurale flancate de fiecare parte de o SI (Tn10). Cele două SI formează repetiții directe sau inversate, identice sau neidentice, cu rol esențial în transpoziție (fig. T25). Tn simpli sau de clasa a II-a (Tn3) constau din una sau mai multe gene, flancate de fiecare parte de câte o scurtă repetiție inversă (fig. T26). Tn conțin, pe lângă gene ce codifică transpozaza, integrază și rezolvaza, gene care conferă bacteriilor funcții noi, detectabile, necorelate cu procesul de inserție: rezistența la unul sau mai multe grupuri de antibiotice, rezistența la metale grele (Hg^{2+}), capacitatea de sinteză a enzimelor implicate în metabolismul lactozei, rafinozei, toluenului, xilenului, salicilatului, producerea de enterotoxine, sinteza unor antigene de suprafață celulară etc. Aproximativ 14% din cromosomul de la *ESCHERICHIA COLI* are o configurație echivalentă cu a transpozoniilor, fiind formată din secvențe ADN delimitate de SI. Inclusiv OPERONUL LAC poate fi considerat un transpozon (Tn951), fiind alcătuit dintr-o regiune centrală de 75 kbp, delimitată la extremități de două SI3. Transpozonii transferă mai multe gene pe o moleculă de ADN neîntrudită structural, prin recombinare neomoloagă. Există două tipuri de transpozoni: 1) transpozoni translocați direct ca ADN după schema: $ADN Tn \rightarrow intermediar ADN \rightarrow$ excizie de la situsul donator \rightarrow transpoziție;

2) retrotranspozon translocat cu intermediar ARN: $ADN Tn$ de la donator \rightarrow transcriere (ARN polimerază) la intermediar ARN \rightarrow transcriere inversă (revers-transcriptază) la ADN d.c. \rightarrow transpoziție. Retrovirusurile ar putea fi considerate retrotranspozoni, care în cursul evoluției au dobândit gene ce codifică proteinele CAPSIDEI. Transpoziția nu este aleatorie ci este supusă unui control genetic ce îi limitează frecvența. Cu toate acestea, experimental, s-a urmărit transpoziția Tn10 (rezistență la tetraciclină) succesiv de la situsul original (PLASMIDA R) la bacteriofagul P22 de la *SALMONELLA* \rightarrow cromosom *Salmonella* \rightarrow bacteriofag λ *E. coli* \rightarrow cromosom *E. coli* \rightarrow bacteriofag λ *E. coli*.

transpozon complex (*E. composite transposon*) – tip de TRANSPOZON cu structură complexă care conține, pe lângă informația necesară pentru transpoziție, o serie de gene necorelate cu aceasta: gene de rezistență la antibiotice sau pentru rezistența la metale grele, gene ce codifică sinteza unor toxine (toxina holerică la *Vibrio cholerae*, toxina Shiga la *Shigella dysenteriae*, enterotoxina termostabilă și hemolizina la *ESCHERICHIA COLI*), alți factori de virulență sau enzime pentru metabolismul lactozei (Tn951) etc. Existența lor reflectă faptul că, periodic, în celulele care conțin secvențe de inserție apropiate unele de altele s-ar putea forma noi transpozoni. Secvențele de inserție de la cele două extremități pot fi identice sau diferite, în aceeași orientare sau în orientări

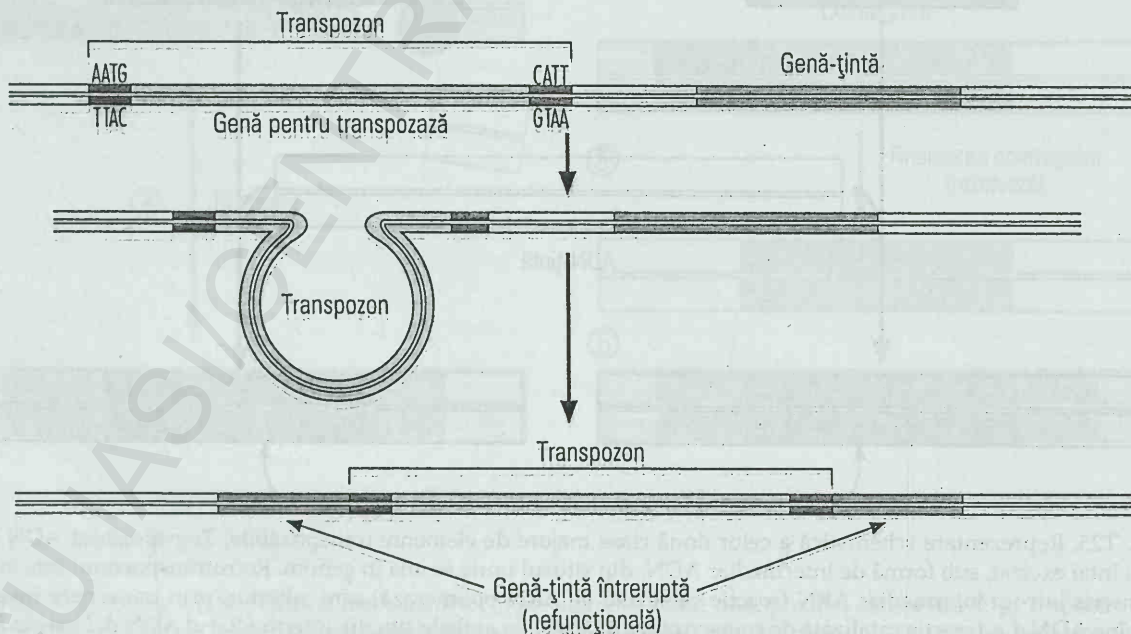


Fig. T26. Reprezentare schematică a unui transpozon simplu (clasa a II-a). Fiecare element transpozabil este flancat de secvențe repetate invers (AATG/CATT), care au un rol esențial în procesul de transpoziție. Inserția transpozonului într-o genă funcțională poate influența negativ exprimarea acesteia.

diferite, identice cu SI cunoscute sau diferite în urma unor modificări de secvență (*IS-like*) și pot asigura, virtual, transpoziția oricăror regiuni inserate între ele.

transpozon conjugativ (abrev. CTn) – tip de transpozon complex care poartă informația pentru procesul de TRANSPOZIȚIE și genele operonului *tra*, necesar pentru transferul prin conjugare de la o bacterie la alta, respectiv informația pentru formarea perechilor de conjugare și pentru ansamblul reacțiilor metabolice asociate cu acest proces, prin mecanisme înrudite cu cele active în cursul conjugării mediate de PLASMIDE CONJUGATIVE.

transpozon reporter – transpozon specializat care conține pe lângă o genă marker de rezistență la antibiotic, o GENĂ REPORTER fără promotor, care codifică un produs ușor de detectat și de testat. Construit special pentru a furniza informații privind localizarea, direcția și reglarea semnalelor de transcriere ale celulei-gazdă.

transudat – lichid organic provenit din plasma sangvină, translocat prin membrane neinflamate și acumulat în țesuturi sau cavități, ca rezultat al creșterii presiunii capilare și venoase (produs deci pe baza legilor mecanicii). Spre deosebire de EXUDAT are o fluiditate foarte mare, un conținut mic de proteine și de substanțe solide derivate din celule.

transversie – V. MUTAȚIE PRIN TRANSVERSIE.

tranziție – V. MUTAȚIE PRIN TRANZIȚIE.

tranziție flip-flop (E. *flip-flop transition*; *flip-flop* = „du-te-vino”) – fenomen realizat în structura membranelor celulare (modelul „mozaicului fluid”; Singer și Nicolson, 1972) constând din transferul coordonat al unor molecule lipidice dintr-un strat în celălalt. S-a considerat că, spre deosebire de viteza difuziunii laterale prin care lipidele își schimbă poziția (până la un milion de ori pe secundă), tranziția *flip-flop* ar avea loc foarte rar (cel mai des o dată pe lună pentru o moleculă dată), fapt care ar permite menținerea compoziției și structurii caracteristice a membranelor celulare. Date mai recente pledează pentru o tranziție mult mai rapidă sub acțiunea unei FLIPAZE care ar facilita TRANSLOCAȚIA.

trasor – substanță (colorant sau izotop radioactiv) adăugată sau injectată, care poate fi urmărită într-o reacție sau într-un organism.

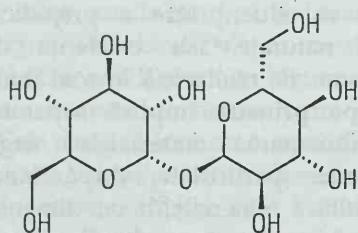
tratarea apelor uzate – (*epidemiol.*) proces complex fizic, chimic și biologic având drept scop îndepărtarea substanțelor organice, anorganice și microorganismelor în vederea reutilizării sau înainte de eliberarea lor în

mediu ca efluent fără a prejudicia starea apelor naturale sau existența diferitelor organisme. Se realizează în mai multe etape: 1) **etapa primară** implică separarea fizică și sedimentarea materialelor organice și anorganice particulare, după îndepărtarea prealabilă a materialelor cu dimensiuni mai mari (nisip, pietre), a celor flotante (grăsimi, hidrocarburi), utilizând diferite dispozitive. În această fază, este îndepărtată și o mare cantitate de substanțe organice (în cazul apelor menajere 30-40%); 2) **etapa secundară biologică** se poate realiza în condiții aerobe (pentru apele reziduale non-industriale) prin activitatea microorganismelor, cu utilizarea filtrelor biologice, a nămolului activat și a iazurilor biologice de oxidare, sau în condiții anaerobe când activitatea degradativă și reacțiile fermentative induse de microorganisme au loc în anaerobioză (mai potrivită apelor cu o mare încărcătură de substanțe organice insolubile). Etapa aerobă implică participarea unei microbiote complexe ce include numeroase specii bacteriene, unele producătoare de mucus (*Zoogloea ramigera*), multe filamentoză, fungi, protozoare, nevertebrate. Încărcătura organică este mult diminuată (consumul biochimic de oxigen, respectiv cantitatea relativă de oxigen dizolvat consumat de microorganisme pentru a oxida complet materialele organice și anorganice din apă este redus la 95%); 3) **etapa terțiară** recurge la procedee chimice și fizice: floculare, dezinfecție, filtrare, menite să asigure eliberarea fără riscuri a lichidelor și reziduurilor solide în mediu. Un caz aparte este reprezentat de apa potabilă care suferă obligatoriu un proces de **epurare avansată** prin procedee fizice, chimice și biologice complexe: filtrare, coagulări, precipitări, oxidări, îndepărtarea excesului de azot și fosfor, denitrificări, dezinfecție (clorinare, radiații ultraviolete, ozon) asigurând un grad avansat de purificare și condiții optime de securitate pentru consumator.

treadmill – V. PROCESUL DE TREADMILLING.

treceare „oarbă” (E. *blind passage*) – transfer repetat de material infecțios de la un animal inoculat sau de la o cultură de celule, care nu prezintă semne evidente de infecție, la un animal nou sau la o nouă cultură de celule. Prezența infecției poate deveni evidentă după mai multe treceri „oarbe”.

trehaloză – dizaharid nereducător, $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 2H_2O$ (α -D-glucopiranozil- α -D-glucopiranozid) format prin dimerizarea glucozei. Prezent la bacterii, fungi micelieni



și levuri, alge roșii, plante superioare și la nevertebrate. Reprezintă rezerva majoră de carbon și energie la fungi (în special la levuri), alge și licheni. Este hidrolizată de enzima trehalază (α -glucozidază), prezentă la organismele respective, la două molecule de glucoză. Denumirea derivă de la prezența sa în hemolimfă la *Trehala manna*.

treonină (simbol Thr sau T) – L-treonina este un hidroxiaminoacid esențial: $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH(NH}_2\text{)-COOH}$, acid α -amino- β -hidroxibutiric, codificat în sinteza proteinelor de codonii ACA, ACC, ACG și ACU. Sintetizat de la acid aspartic. La microorganisme este precursor al izoleucinei. Prezent în cantitate mare în CAZEINA din lapte.

Treponema – gen de bacterii helicale (familia Spirochaetaceae), greu colorabile, Gram-negative, vizibile numai în contrast de fază sau la microscop fonic cu câmp întunecat ($0,15\text{-}0,4 \times 10\text{-}20 \mu\text{m}$). După impregnare argentică apar ca spire fine, regulate sau neregulate. Prezintă mișcări rotaționale și de translocție în mediile lichide datorită unui sau mai multor flageli periplasmici inserați la fiecare extremitate. Aerobe sau microaerofile; unele specii anaerobe; chemoorganotrofe. Prezente în gură, intestin, organe genitale la om și animale. Unele specii sunt patogene. Specia tip: *TREPONEMA PALLIDUM* cu subspeciile: *pallidum*, *pertenue* și *endemicum*. *T. pallidum* ssp. *pallidum* produce sifilis la om cu transmitere sexuală și răspândire universală. *T. vincentii* (fostă *Borrelia vincentii*) produce la om angina Vincent. *T. pertenue* produce boala Pian sau framboesia (Yaws), *T. carateum* produce boala Pinta. *T. denticola* se dezvoltă în regiunea gingivală la om și primat. Unele specii sunt cultivate *in vitro*: *T. denticola*, *T. minutum*, *T. vincentii*, *T. phagedensis*.

Treponema pallidum – bacterie (familia Spirochaetaceae) cu structură helicală (lungime $10\text{-}15 \mu\text{m}$; diametru $0,15 \mu\text{m}$), având $7\text{-}13$ spire. Mobilă datorită prezenței a câte trei flageli periplasmici la fiecare extremitate. Diviziune transversală când ajunge la o lungime dublă, urmată de separare, după o perioadă în care celulele fiice au rămas unite prin învelișul

extern. Necultivabilă. Microaerofilă sau, după date mai recente, având metabolism anaerob; %GC: 52-54. Are trei subspecii: *T. pallidum* ssp. *pallidum*, agentul patogen al sifilisului; *T. pallidum* ssp. *pertenue* care produce boală numită Yaws (Pian sau framboesia) și *T. pallidum* ssp. *carateum*, care produce boala Pinta (*mal del pinto*) prezentă în America Centrală și de Sud, cu leziuni cutanate pigmentate anormal sau depigmentate. *T. pallidum* ssp. *pallidum* este transmisă predominant pe cale sexuală. Transmitere congenitală de la mamă la făt. Aproximativ 10% localizări extragenitale (orale). Foarte rar, transmitere prin alăptare, transfuzie, infecții accidentale de laborator sau de spital. Evoluție în trei etape: 1) sifilis primar cu leziuni la poarta de intrare („șancru dur” genital sau perigenital), în care pot exista până la 10^7 treponeme, ce sunt diseminate pe cale limfatică și sangvină (adenopatie regională); 2) sifilisul secundar evoluând după aproximativ 2-3 luni de la contaminare cu erupție cutanată, maculopapulară și contagiozitate maximă, urmată de reducerea infecțiozității și vindecare spontană, după care survine o latență de mai mulți ani. Fenomenele patologice sunt considerate ca determinate de generalizarea infecției și de unele reacții de hipersensibilitate; 3) sifilisul terțiar – aproximativ 50% dintre bolnavii netratați sau tratați necorespunzător fac diferite leziuni cutanate și osoase, modificări degenerative ale sistemului nervos central (paralizie generală progresivă, tabes) ca o consecință a unor fenomene inflamatorii determinate de HIPERSENSIBILITATEA ÎNTÂRZIATĂ sau modificări cu grade diferite de severitate ale sistemului cardiovascular. *T. pallidum* este sensibilă la tratamentul cu penicilină.

triacil-gliceroli – v. TRIGLICERIDE.

Triasic – prima perioadă a erei MEZOZOIC cuprinsă între 251 și 199,6 milioane de ani înainte de prezent. Delimitarea sa inițială s-a făcut pe baza particularităților faunistice, iar denumirea provine de la paleontologii germani care au divizat perioada în trei unități litostratigrafice distincte (*Keuper*, *Muschelkalk* și *Buntsandstein*). În prezent, debutul Triasicului este marcat de reînnoirea și diversificarea faunei după marea extincție de la sfârșitul PERMIANULUI, iar limita cu JURASICUL (fără a avea un statut oficial) este trasată la prima apariție a amonitului *Psiloceras planorbis*. Flora include pteridofite (ferigi) și gimnospermele (cel mai bine reprezentate). La nivel global, în Triasic, se constată o uniformizare a

florei datorită climatului blând. În privința faunei, majoritatea therapsidelor (reptile) a dispărut la sfârșitul PERMIANULUI, dar unele specii ierbivore și carnivore au supraviețuit și au reușit să se diversifice în Triasic. Au apărut grupuri noi de reptile: crocodilieni, pterosauri, broaște țestoase și dinosauri. Erau bine reprezentate insectele, crustaceele, peștii, amfibienii stegocefali (au dispărut la sfârșitul Triasicului), primele forme de anure și urodele și, de asemenea, vertebratele marine. Prima parte a Triasicului se caracterizează prin diversificarea maximă a conodontelor, care vor dispărea complet la sfârșitul perioadei. Clima în Triasic a fost uniformă datorită inexistenței calotelor glaciare. Speciile din Triasic au fost fundamental afectate de trei extincții în masă: prima la sfârșitul Triasicului inferior când au dispărut unele specii de bivalve, amoniți, conodonte și tetrapode terestre; a doua în prima parte a Triasicului superior, ducând la dispariția unor specii de spongieri, corali, brizoare, amoniți, crinoide (crini de mare), tetrapode marine și continentale; a treia la granița dintre Triasic și Jurasic, afectând specii de spongieri calcaroși, scleractinii (corali pietroși), moluște (bivalve și gastropode), amoniți, ostracode, conodonte, tetrapode (mai puțin dinosaurii), precum și fitoplanctonul și flora terestră. În privința amplorii, extincția de la limita Triasic-Jurasic a fost a patra, după cele de la sfârșitul Permianului, ORDOVICIANULUI și CRETACICULUI, și ar putea fi asociată cu fenomenul astronomic care a produs marele crater Manicouagan din Canada (acum aproximativ 212 milioane de ani) (fig. S2).

trib – (biosistem.) – rang în ierarhia taxonomică intermediar între gen și familie. La bacterii, fungi și alge nomenclatura utilizează terminația -eae, iar la protozoare -ini.

Trichoderma – (micol.) gen de fungi (clasa Hyphomycetes) prezent ubicvitar în soluri din regiuni temperate și tropicale cu miceliu septat și conidii incolore sau pigmentate, formate pe conidiofori foarte ramificați. Cele mai multe se reproduc asexuat (teleomorfi la genul *Hypocrea*). Cresc ușor pe orice substrat producând colonii albe, gălbui sau verzi. Saprotrofe. Unele specii micoparazite se leagă de moleculele de lectină de pe suprafața fungilor-pradă. Secretă exochitinaze care atacă polimerul parietal, apoi endochitinaze, formează apresori, se răsucesc în jurul fungilor atacați și pătrund în interiorul acestora omorându-i. Prezintă competență pentru rizosfera plantelor pe care o colonizează, intensificând creșterea și dezvoltarea rădăcinilor

respective, productivitatea plantelor, preluarea și utilizarea nutrienților, măbind rezistența la stresul abiotic și protejând față de un număr mare de agenți fitopatogeni. Produc peste 100 de metaboliți între care antibiotice și diferite enzime: celulaze, chitinaze, xilanaze etc.; Specia tip: *Trichoderma viridae*, utilizată pentru producerea comercială de celulaze. Alte specii: *T. asperellum*, *T. harzianum*, *T. koningii*, *T. virens*, *T. atroviridae*, *T. stromatium*, *T. longibrachiatum* (*T. reesii*).

Trichodesmium – gen de cianobacterii planctonice filamentoase (subgrupa 3; ordinul Oscillatoriales), greu de deosebit de *Oscillatoria* pe criterii morfologice. Filamentele formează asocieri de fascicule paralele sau radiare (în formă de stea) în mările tropicale și subtropicale. TRIHOAMELE (diametru 6-22 μm) conțin tilacoide larg dispersate și VACUOLE CU GAZE numeroase și rezistente la colaps chiar la presiuni hidrostatice mari (12-37 bari). Conțin FICOERITRINĂ, ficourobilină și sunt colorate în roz, purpuriu sau brun. Mobile prin alunecare, au activitate nitrogenazică în ANAEROBIOZĂ. Prezente în apele oceanice unde pot produce „ÎNFLORIRI” extinse pe suprafețe mari, dense, plutitoare în larg, în regiunile subtropicale și tropicale. Principalele specii: *T. contortum*, *T. erythraeum*, *T. hildebrandtii*, *T. thiebautii*.

Trichomonadida – (protozool.) ordin de protozoare amitocondriate (clasa Zoomastigophorea) cu celule având caracteristic 4-6 flageli (excepție unele genuri cu un flagel sau fără). Un flagel recurent este liber sau legat fie proximal, fie pe întreaga lungime de suprafața a corpului. Membrana ondulantă, când este prezentă, este asociată cu segmentul aderent al flagelului recurent. Conțin PELTA și AXOSTIL necontractil în fiecare mastigont. HIDROGENOSOMI prezenți. CHIȘTI rar. Multiplicare prin diviziune binară. Majoritatea parazite la vertebrate și nevertebrate cu localizări intestinale, respiratorii, urogenitale. Genuri: *Dientamoeba*, *Histomonas*, *Monocercomonas*, *TRICHOMONAS*.

Trichomonas – gen de protozoare flagelate (clasa Zoomastigophorea, ordinul Trichomonadida) parazite la om și la animale. Studiile de filogenie moleculară au demonstrat că sunt dintre cele mai timpurii eucariote apărute în cursul evoluției. Sunt grupate în superordinul Parabasilidea deoarece conțin un corp parabazal ce reprezintă, printre alte funcții, suportul structural pentru COMPLEXUL GOLGI. Specia cea mai studiată: *Trichomonas vaginalis* care prezintă numai stadiul de trofozoiti (absența chiștilor) sub forma unor celule piriforme sau

ovoide-globuloase ($10-30 \times 15 \mu\text{m}$) având o structură rigidă – AXOSTIL –, CITOSTOM, structuri endoscheletale, HIDROGENOSOMI, patru flăgeli inserați anterior și un altul recurent care împreună cu citoplasma formează o membrană ondulantă extinsă pe $2/3$ din lungimea corpului celular. La baza membranei ondulate se găsește o structură rigidă – COSTA. Celula prezintă un blefaroplast rezultat din asocierea kinetoplastilor. Multiplicare prin diviziune binară. *T. vaginalis* este agentul patogen al trichomoniazei urogenitale, maladie venerică la femei (25-50% din femeile sexual active ar fi infectate și numai 5% dintre bărbați, datorită efectului bactericid al lichidului prostatic). La bărbați, evoluează asimptomatic sau sub forme nespecifice (prostatite, uretrite non-gonococice, epididimite etc.), după aderența parazitului pe suprafața unor receptori specifici celulari. Alte specii: *T. fetus*, cu celule mai mari ($20 \times 10 \mu\text{m}$) și 3-4 flăgeli, produce trichomoniaza bovină, transmisă sexual; maladie autolimitantă, produce avort care elimină toți paraziții, lăsând animalele imune la reinfecție; *T. gallinae* (patogen pentru păsări); *T. intestinalis* (*Pentatrachomonas hominis*) cu 3-5 flăgeli anteriori și un altul recurent care formează marginea membranei ondulate extinzându-se dincolo de limita celulei; prezintă mobilitate cu caractere spasmodice (*jerky*); localizată în colonul uman, nepatogenă; *T. tenax* (*T. elongata*, *T. gingivalis*) nepatogenă, localizare bucală la om, în tartrul dentar, carii, cripte amigdalene. Mai multe specii infectează intestinul terminal al termitelor și al altor insecte; v. EUKARIOTE AMITOCONDRIATE.

Trichomycetes – (*micol.*) clasă de fungi (filum ZYGOMYCOTA) asociate obligat cu organismul artropodelor terestre și acvatice, larve sau adulți, în special la nivelul căilor digestive. Prezente sub forma unui tal simplu septat, la distanțe regulate, sau neseptat, excepție posibilă la baza celulelor reproducătoare, ramificat sau neramificat, lipsit de chitină, având un crampon bazal (*holdfast*) cu care se leagă de intestinul gazdelor. Reproducere asexuată prin ARTROSPORI, SPORANGIOSPORI, celule amiboide sau TRICHOSPORI. Reproducerea sexuală nu a fost demonstrată exceptând un singur gen – *Enteropogon* (Eccrinales) – la care a fost descrisă prezența unor structuri de tipul zigosporiilor. Fungii se înmulțesc în intestinul terminal al artropodelor formând uneori agregate dense cu aspect pufos (*hair fungi*). Natura relației este necunoscută. Fungii preiau nutrienți din lichidul intestinal. În unele cazuri, furnizează factori de creștere organismelor-gazdă. Larvele

unor țânțari lipsite de steroli și vitamina B nu supraviețuiesc decât dacă sunt infectate cu *Trichomyces* spp. În alte cazuri, fungii omorâă larvele de țânțari prin lezarea cuticulei care delimitează peretele intestinal. În unele cazuri, relația simbiotică implică un grad semnificativ de selectivitate (germinarea sporilor are loc numai în anumite gazde). Fungii se transmit orizontal (larvă → larvă), dar și vertical de la larve la adulți din generația următoare. Clasificarea bazată pe morfologia talului, a structurilor reproductive asexuate și pe habitatul unic este controversată. Clasa Trichomycetes include patru ordine: Asellariales (miceliu septat, artrospor, zigospor absent, infectează izopode și colebole); Harpellales (miceliu septat, trichospor, zigospor prezent, larve de insecte acvatice); Eccrinales (miceliu cenocitic, sporangiospor, zigospor absent, prezent la izopode, miriapode, crustacee și gândaci) și Amoebidiales (miceliu cenocitic, spori asexuați, celule amiboide, sporangiospori, zigospor absent, prezent la insecte acvatice, extern la multe crustacee, inclusiv *Daphnia*).

Trichonympha – (*ecol. microorg.*) gen de protozoare celulozolitice (ordinul Hypermastigida) prezente în intestinul termitelor, unicelulare ovoidale (axul lung $100-300 \mu\text{m}$) cu un singur nucleu central și numeroși flăgeli la extremitatea anterioară. La nivelul extremității posterioare ingeră prin fagocitoză resturile de material celulozic din organismul termitelor, fermentând celuloza la acetat, CO_2 și H_2 . Acetatul este preluat prin absorbție de termite care îl utilizează ca sursă majoră de energie; CO_2 și H_2 sunt preluați de microorganismele metanogene (Archaea) și de unele bacterii acetogene.

Trichosida – (*protozool.*) ordin de protozoare marine (subclasa TESTACEALOBOSIA, clasa LOBOSEA) cu celule având o TESTĂ compusă dintr-o teacă fibroasă, prezentând cel puțin o lungă perioadă din ciclul de viață spicule calcaroase și numeroase perforații prin care ies PSEUDOPODE scurte conice. Mobilitatea determinată de lobopode largi. Genul tip: *Trichosphaerium*.

Trichosporon – (*micol.*) gen de levuri (familia Cryptococcaceae) cu celule polimorfe care înmuguresc. Produc pseudomicelii cu grade diferite de dezvoltare (de la slab la abundent) și micelii adevărate abundente cu hife septate care se fragmentează la artrospori. Unele specii produc blastospori, altele spori elipsoidali, asexuați. Nu prezintă procese de sexualitate („levuri imperfecte”). Cele mai multe sunt

nefermentative; nu asimilează NO_3^- excepție *T. pullans* și *T. terrestre*. Speciile cunoscute: *T. aquatile*, *T. capitatum*, *T. beigelii*, *T. sericeum* ș.a. au fost izolate din ape, plante, sol, pielea umană, fecale etc.

Trichostomatida – (protozool.) ordin de protozoare ciliate (subclasa Vestibulifera), cu ciliatură vestibulară puțin diferită de cea somatică, exceptând un șir de kinetosomi sau segmente de kinetii supranumerare. La unele specii ciliatura acoperă complet corpul, în timp ce la altele este foarte redusă. Cele mai multe specii sunt endocomensale la gazde vertebrate. Include genurile: *Balantidium*, *Blepharacystis*, *Isostricha*, *Raabena* ș.a.

trifoliină A – lectină prezentă pe suprafața rădăcinii la trifoiul alb (*Trifolium repens*) cu specificitate de legare pentru grupările 2-dezoxi-D-glucozil. După modelul lui Dazzo (1975), legarea bacteriei *Rhizobium leguminosarum* biovar *trifolii* de celulele perilor radiculari ale plantelor de trifoi s-ar face prin intermediul unei punți de trifoliină A, care leagă antigenele de pe celulele bacteriene cu cele de pe perii radiculari.

trigliceride (sin. triacil-gliceroli) – denumire inițială, comună pentru lipidele simple, care conțin trei molecule de ACIZI GRAȘI saturați sau nesaturați legați prin esterificarea celor trei grupări hidroxil ale GLICEROLULUI (acidul gras este denumit grupare ACIL). Cei trei acizi grași pot fi diferiți în ceea ce privește lungimea catenei și gradul de nesaturare. Componente importante ale uleiurilor vegetale, grăsimilor animale și LIPOPROTEINELOR plasmatică. Trigliceridele care conțin preponderent acizi grași saturați sunt solide sau semisolide la temperatura camerei (de exemplu, grăsimile animale). Cele de la plante conțin în special acizi grași nesaturați și sunt lichide (uleiurile vegetale). Pot fi convertite la forme solidificate (margarine) prin hidrogenare parțială (saturarea legăturilor duble). Molecule puternic hidrofobe, insolubile în apă (în care formează prin dispersie picături) și în soluții saline. Component minor al membranei citoplasmice. La animale, celulele grase le stochează ca sursă de energie pentru organism.

trigger mechanism – v. MECANISM DECLANȘATOR.

Trigonopsis – (micol.) gen de levuri (clasa Hyphomycetes) cu celule polimorfe ovalare sau diferite forme geometrice (triunghiulare, tetraedrice, romboidale), izolate sau grupate în perechi, probabil în funcție și de condițiile de creștere (sursa de azot și carbon, temperatură etc.). Celulele elipsoidale înmuguresc

multilateral, cele cu structuri angulare la nivelul unghiurilor respective. Nu prezintă procese de sexualitate („levuri imperfecte”). Metabolism strict respirator. Specia tip: *T. variabilis* izolată din mustul de strugure și din bere.

trihogin (Gr. *thrix* = păr; *gyne* = femelă; E. *trichogyne*) – hifă specializată prezentă pe ASCOGON, asemănătoare unui fir de păr, formată de la organul reproducător femel. Are rolul de a recepta nucleii ♂ sau celulele reproducătoare ♂.

trihom (E. *trichome*) – grupare de celule sub forma unui filament multicelular uniseriat, rezultat din diviziune, în care celulele adiacente au o suprafață relativ mare de contact strâns și sunt menținute, uneori, într-un înveliș parietal comun (teacă). Celulele din trihom sunt separate de septuri transversale dezvoltate de pe suprafața internă a stratului peptidoglicanic, centripet, ale căror poziții pot fi marcate de constricții ale filamentului. În unele cazuri celulele adiacente pot comunica prin pori foarte mici (*microplasmodesme*). Trihoamele sunt prezente la cianobacterii, *Leucothrix*, *Caryophanum latum*, *Beggiatoa*, *Sphaerotilus natans* etc.

trihomicină – antibiotic polienic produs de *Streptoverticillium hachijoense* activ în tratarea candidozelor și a infecțiilor cu *Trichomonas vaginalis*.

trihospor (Gr. *trichos* = păr + spor) – (micol.) sporange alungit, prezent la unii fungi din clasa TRICHOMYCETES, localizat în tubul digestiv al unor artropode acvatică sau terestre. Conține un singur spor uninucleat și are la bază unul sau mai multe apendice filamentoase în continuitatea peretelui sporangial cu rol în transmiterea pasivă a sporilor, care se fixează în materialele din intestinul gazdei. După germinare se leagă cu cramponul de peretele intestinal formând un nou tal.

trimer – complex molecular format din trei subunități identice (homotrimer) sau diferite (heterotrimer).

trimitic (Gr. *tris* = trei; *mitis* = filament, hifă) – (micol.) basidiocarp în structura căruia se găsesc fibre generative și ambele tipuri de hife vegetative, de legare și structurale; v. MONOMITIC; DIMITIC.

trinominal – nomenclatură conformă Codului Internațional de Nomenclatură Bacteriană, cuprinzând trei denumiri; aplicabilă subspeciilor sau varietăților bacteriene. Include denumirea de gen, epitetul specific și epitetul subspecific, de exemplu, *Mycobacterium tuberculosis* var. *hominis*.

trihochist (*E. trichocyst*) – (protozool.) termen ambiguu definind structuri filamentoase fine alungite (15-25 μm), ovalare sau claviforme, contractile, prezente în număr variabil, ancorate subpelicular (sub suprafața stratului extern al celulelor), dispuse perpendicular pe membrana celulară pe toată întinderea ei sau numai în anumite regiuni. Prezente la protozoarele ciliate la care sunt extrudate după stimularea mecanică sau chimică, rămânând legate printr-o prelungire filiformă. Permit acestora să se lege de unele suprafețe. Rol ajutător în apărare, indicând celulei că este atacată de un prădător. La prădătorul ciliat *Didinium*, trihohiștii sunt folosiți pentru legare de organisme-victimă, pe care le paralizează înainte de a le ingera.

tripod – (*ecol. microorg.*) vehicul mobil, neancorat, capabil să se deplaseze pe fundul mării (*bottom landers*), să efectueze diferite funcții automate și să revină la suprafață după eliberarea unei ancore de greutate. Cele moderne posedă sisteme de adaptare la orice adâncime, dispozitive acustice de urmărire și rechemare la suprafață. Utilizate în cercetările de microbiologie marină.

tripomastigot – (protozool.) stadiu în ciclul de viață al tripanosomelor africane (*Trypanosoma rhodensiense*, *T. brucei*), prezent în organismul vertebratelor, caracterizat prin prezența unor celule fine, alungite (10-100 μm), cu nucleu rotund central, kinetoplast situat apropiat de corpul bazal și flagel inserat într-o adâncitură (*flagellar pocket*), orientat de-a lungul corpului celular, delimitând o membrană ondulantă, pentru a deveni în final liber. Prezintă o MITOCONDRIE alungită, extinsă de-a lungul celei mai mari părți din lungimea celulei, care este în realitate o **protomitochondrie** deoarece nu conține un lanț respirator. Tripanosomele au un înveliș extern, gros de 12-15 nm, care acoperă membrana celulară, alcătuit din aproximativ 15 milioane de molecule de **glicoproteine variabile de suprafață** (GVS) ce reprezintă 5-10% din proteina totală celulară și au o importanță esențială în biologia tripanosomelor și în relația lor cu organisme-gazdă, deoarece sunt supuse procesului de **VARIAȚIE ANTIGENICĂ**. În genomul tripanosomelor (de 10 ori mai mare decât cel de la *ESCHERICHIA COLI* și de 2-3 ori mai mare decât cel de la levuri), există de la câteva sute până la 1000 de gene care codifică molecule GVS diferite chimic și antigenic. La intervale de 7-14 zile, una din aceste gene intră aleatoriu în acțiune și codifică sinteza unor molecule de GVS care le înlocuiesc pe

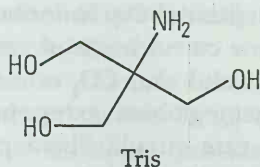
cele rezidente pe suprafața tripanosomelor. Comutarea tipului antigenic și biochimic ar putea avea loc printr-un mecanism descris pentru interconversia tipului de conjugare la *Saccharomyces cerevisiae* (MODELUL „CASETEI”). Acest proces explică, pe de o parte, ineficiența RĂSPUNSULUI IMUN în cursul infecțiilor cu *Trypanosoma* și, pe de alta, modul de evoluție al acestora sub forma de valuri de parazitemie ce se succed la intervale de 7-14 zile, însoțite de fenomene clinice și de exprimarea, de fiecare dată, a unui alt tip antigenic și chimic de GVS, diferit de cel anterior. Explicația rezidă în faptul că datorită schimbării tipului de GVS, anticorpii și răspunsul imun în ansamblu omoară 99% dintre paraziți, dar cei care supraviețuiesc, purtători ai unui nou tip de GVS, se replică rapid, stimulează producerea tipului corespunzător de anticorpi care omoară cele mai multe tripanosome pentru ca procesul să continue prin modificarea din nou a tipului de GVS ș.a.m.d. Infecția evoluează cu recăderi succesive și parazitemii masive care alternează cu remisiuni temporare datorită intervenției SISTEMULUI IMUNITAR până când, în absența unui tratament eficient, paraziții invadează sistemul nervos central, produc reacții inflamatorii meningeale, letargie, comă și moartea organismelor infectate; v. MODELUL „CASETEI”; TIP DE CONJUGARE.

tripsină – endopeptidază serinică (EC 3.4.21.4) din pancreasul vertebratelor, cu rol major în digestia proteinelor în intestinul subțire. Clivează legăturile peptidice dintre arginină și lizină. Activitate optimă la pH 8,0. Utilizări importante în laborator (TRIPSINIZARE).

tripsinizare – procedeu de separare a celulelor animale individuale dintr-un țesut și eliberarea lor în suspensie, prin „digestia” substanței cimentante și degradarea preferențială a proteinelor intercelulare cu ajutorul TRIPSINEI în condiții suboptimale de pH, temperatură și în concentrații foarte mici. Aplicație pentru culturi în strat monocelular (monostat).

tripticază (sin. triptonă) – peptonă bogată în TRIPTOFAN produsă frecvent prin digestia pancreatică a CAZEINEI. Utilizată în componența mediilor de cultură bacteriene în asociere cu soia, sânge și agar.

triptofan (simbol Trp sau W) – aminoacid heterociclic, acid α -amino- β -3-indol-propionic, $(\text{C}_8\text{H}_6\text{N})\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}$ (204 Da), esențial pentru creșterea animalelor, utilizat ca aditiv nutrițional. Codificat de un singur codon (UGG). Importanță biologică deosebită,



fiind precursor al ACIDULUI NICOTINIC, ACIDULUI INDOLACETIC, SEROTONINEI.

tripton (sin. abioseston) – materie particulată neanimată, minerală sau organică, prezentă în suspensie în mediile acvatic. Component al sestonului; v. ABIOSESTON.

triptonă – v. TRIPTICAZĂ.

TRIS (sin. Tris) – compus organic, tris(hidroximetil)aminometan, folosit frecvent pentru prepararea soluțiilor tampon în biologie, pentru valori de pH cuprinse între 7,0 și 9,0.

tris+ – prefix cu semnificația de trei ori.

triskelion (din Gr. = trei picioare; figură cu semnificație simbolică, având trei „brațe” sau trei „picioare” îndoite, dispuse radial de la un punct central) – formă solubilă a CLATRINEI, vizibilă la microscopul electronic, reprezentând unitatea structurală de bază a rețelei acesteia (fig. T27). Proteină multimeră compusă din trei polipeptide grele (H; 192 kDa) îndoite, dispuse radial de la un punct central („vertex”), având la extremitatea liberă un domeniu globular. Pe fața internă a catenelor H, în apropiere de vertex, sunt legate trei catene ușoare (L; 30-36 kDa). Triskelionii se pot asambla și *in vitro* prin polimerizare în structuri pentagonale sau hexagonale, ca o rețea asemănătoare celor de pe suprafața veziculelor de clatrină. Datorită formei catenelor H, rețeaua astfel formată are o încurbare intrinsecă; v. CLATRINĂ.

tritiat – marcat cu tritium (^3H), prin înlocuirea unui atom sau mai multor atomi de hidrogen cu ^3H . Tritiumul poate fi introdus în anumite situsuri specifice prin sinteză chimică, iar în cazul steroizilor marcați cu ^3H prin reducerea precursorilor nesaturați cu $^3\text{H}_2$.

tritium (simbol ^3H) – izotop radioactiv al hidrogenului, cu timp de înjumătățire de 12,26 ani, emițător de particule β extrem de slabe și cu putere de penetrație foarte mică, relativ ușor de încorporat în moleculele complexe. Utilizat pentru marcarea timidinei (T) și a uracilului (U) pentru a evidenția ADN și, respectiv, ARN nou-sintetizat. Radioizotop de elecție în radioautografie.

Triton X-100 (abrev. TX-100) – DETERGENT NEIONIC, polietilenglicol-*p*-(1,1,3,3-tetrametilbutil-fenil-eter, cu formula moleculară: $\text{C}_{14}\text{H}_{22}\text{O}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n$ ($n = 9-10$), utilizat în laborator pentru permeabilizarea membranelor celulare și

solubilizarea proteinelor membranare. Intră în compoziția unor soluții tampon, de exemplu, tamponul alcalin de liză folosit la izolarea ADN (5%), sau al unor soluții utilizate în diferite tehnici imunochimice (0,1-0,5% în TBS sau PBS). De asemenea, este un ingredient final al mai multor vaccinuri antigripale.

+trof (Gr. *trophe* = hrană) – sufix ce se referă la o modalitate caracteristică de hrănire (de exemplu AUTOTROF, FOTOTROF, CHEMOTROF etc.).

trofalaxie (E. *trophallaxis*) – modalitate de transmitere a hranei de la un organism (adult sau larvă) la altul. Prezentă la insecte sociale ca termite, albine și viespi. Are rol în transmiterea

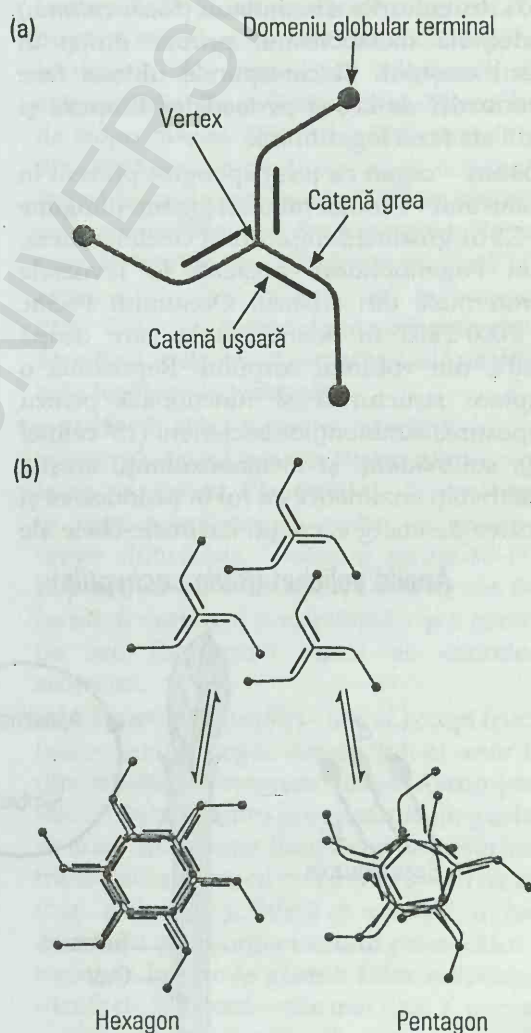


Fig. T27. Reprezentare schematică a unui triskelion și a unui model de asamblare. (a) Fiecare triskelion, forma solubilă a clatrinei, este o proteină multimeră formată din trei catene grele și trei catene ușoare. (b) În condiții corespunzătoare, moleculele de clatrină se pot asambla în structuri pentagonale și hexagonale caracteristice, formând rețeaua de clatrină, care acoperă (tapetează) veziculele în cazul endocitozei mediate de receptori.

orizontală a bacteriilor de la un organism contaminat la altul sănătos.

trofoblast – strat extraembrionar de epitelii care se formează în jurul blastocistului la mamifere și leagă embrionul de peretele uterului. Formează stratul cel mai extern al corionului și împreună cu țesutul matern va forma placenta. Celulele sale secretă hidrolaze extracelulare care facilitează mobilitatea blastocistului în structura endometrială organizată anterior.

trofofază (Gr. *trofos* = nutrient) – perioada de creștere și multiplicare rapidă a unei culturi microbiene, asociată cu acumularea de biomasă celulară, în medii bogate în substanțe nutritive și în condiții fizice corespunzătoare (Bu'Lock, 1967). În culturile discontinue (*batch cultures*) predomină metabolismul primar dirijat în sensul creșterii. El corespunde ultimei faze a perioadei de lag și perioadelor timpurii și medii ale fazei logaritmice.

trofosom – organ cu țesut spongios prezent în organismul viermilor tubulari giganti (lungime de ~2,5 m, grosime 5 cm; ordinul Vestimentifera, filum Pogonophora), prezenți în izvoarele hidrotermale din adâncul Oceanului Pacific (la 2000-2500 m adâncime) la care ocupă 50-60% din volumul corpului. Reprezintă o adaptare structurală și funcțională pentru adăpostirea simbiionților bacterieni (10^9 celule/cm³), sulfoxidanți și metanooxidanți; aceștia au activități enzimatică cu rol în producerea și stocarea de energie, conțin enzimele-cheie ale

ciclului Calvin (RuBisCO și fosforibulo-kinaza) și unele enzime cu rol în ciclul carbonului și sulfului. La nivelul său, CO₂ este transportat liber, iar o hemoglobină extracelulară mare (~2000 kDa), care circulează liberă prin sânge, transportă O₂ și H₂S, substanțe preluate de bacteriile chemolitotoautotrofe. Cele situate la periferia trofosomului eliberează în sânge carbon organic, sulfat și tiosulfat, realizând transferul direct de materie și energie de la producătorul primar bacterian la consumatorul primar: viermele vestimentifer, *Riftia pachyptila*. Nussbaum și colab. (2006) au descris ciclul de viață al acestuia și relația cu endosimbiontul bacterian *Candidatus Endoriftia persephone* în trofosom: spermatozoizii eliberați de masculi migrează spre organismele femele, la care procesul de fertilizare are loc intern (fig. T28). Zigoții sunt eliberați în coloana de apă, sunt răspândiți în mediu și evoluează spre stadiul larvar, după care larvele atașate de un substrat inițiază metamorfoza. Simbiionții bacterieni prezenți străbat epiderma acestora și migrează prin mezoderm, înconjoară intestinul unde se stabilesc și contribuie la formarea și dezvoltarea trofosomului. În larvele mici, în curs de dezvoltare, simbiionții sunt prezenți intra- și extracelular; în trofosom sunt incluși în vacuole.

trofozoit (E. *trophozoite*) – 1. stadiu vegetativ intracelular specializat pentru hrănire al unui protozoar, distinct față de stadiul de

Anelid polichet (*Riftia pachyptila*)

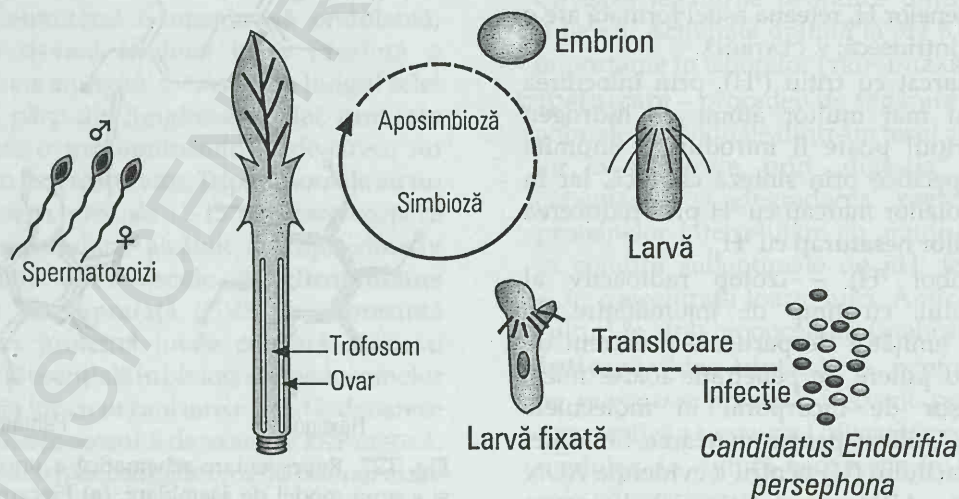


Fig. T28. Reprezentare schematică a asocierii dintre viermele tubular *Riftia pachyptila* și bacteria endosimbiotică *Candidatus Endoriftia persephone*. Spermatozoizii eliberați de masculii migrează spre organismele femele, la care procesul de fertilizare are loc intern. Zigoții, eliberați în coloana de apă, sunt răspândiți în mediu și evoluează spre stadiul larvar, după care larvele atașate de un substrat inițiază metamorfoza. Simbiionții bacterieni prezenți străbat epiderma acestora și migrează prin mezoderm, înconjoară intestinul și duc la formarea și dezvoltarea trofosomului. Trofosomul reprezintă o adaptare structurală și funcțională pentru adăpostirea simbiionților bacterieni, aproximativ 10^9 celule/ml (după Bright și Bulgheresi, 2010).

reproducere și de cel de chist; 2. stadiu inițial în schizogonie la Sporozoa.

trombocite – V. PLACHETE SANGVINE.

tromboxan A2 (abrev. TxA₂; E. *thromboxane*) – clasă de substanțe prostanoide (înrudite cu PROSTAGLANDINELE) sintetizate de tromboxan-A-sintaza (EC 5.3.99.1) în PLACHETELE SANGVINE (trombocite). Plachetele poartă mai multe tipuri de receptori care primesc semnalele extracelulare produse de un țesut lezat. Ele sunt activate de membri ai familiei prostaglandinelor ca tromboxanul A₂ și adenosin-difosfatul (ADP) extracelular. Aceste substanțe sunt eliberate din plachetele activate și acționează ca hormoni paracrini pentru a activa alte plachete, care sunt recrutate la locul leziunii tisulare locale. Stimulează formarea unui coagul local și vasoconstricția arteriolelor.

trombus – masă solidă alcătuită din agregate de plachete și fibrină, formată în interiorul unui vas sangvin, în general, ca rezultat al unei leziuni prealabile a peretelui acestuia. Formarea trombusurilor poate apărea ca un răspuns normal în cursul coagulării fiziologice a sângelui sau patologic pentru a produce ischemie într-un atac de cord (infarct), declanșat de un aterom sau după o intervenție chirurgicală. Poate fi mai bogată în fibrină (în cazul celor formate în vene) sau în plachete (în cazul celor formate în sistemul arterial). Rezultat al activării localizate a plachetelor de către unele bacterii, fie prin interacțiune directă, fie indirect prin intermediul unor molecule „punte” de legătură sau a unor produși bacterieni secretați. În această interacțiune, bacteriile pot avea fie un fenotip predominant **adeziv**, care favorizează colonizarea valvulelor cardiace, fie unul **activator**, fie ambele, având ca efect agregarea plachetelor. După activare, celulele bacteriene se leagă de plachete la nivelul unor receptori, fie direct, fie prin intermediul unor molecule-ligand, declanșând o cascadă de evenimente ce determină activarea unor INTEGRINE, al căror număr pe suprafața celulară crește foarte mult. Acestea se leagă de fibrinogenul solubil din plasmă producând agregarea plachetelor.

tropism – 1. tendința unor agenți patogeni, foarte evidentă în cazul unor virusuri de a infecta anumite specii, organe, țesuturi sau celule. CITOTROPISMUL este cel mai adesea determinat de o interacțiune specifică a virusului cu receptori de pe suprafața celulei-țintă; 2. Răspunsul orientat al unui organism sau al uneia din părțile sale sub influența unui

stimul din mediu: geo-, chemo, foto-, termo-, tigmotropism etc. Răspunsul poate fi pozitiv (atracție) sau negativ (îndepărtare).

tropismul virusurilor – proprietate importantă a virusurilor reflectată prin afinitatea lor pentru anumite specii de plante sau animale (GENOTROPISM), pentru anumite țesuturi (HISTOTROPISM) sau pentru anumite celule (CITOTROPISM). Reprezintă o proprietate biologică importantă, deoarece determină particularitățile de patogenitate ale virusurilor (ale celor animale, în special).

tropocolagen – subunitate microfibrilară de la care se autoasamblează moleculele de COLAGEN pentru a forma fibrilele și fibrele de collagen. Se formează de la un precursor – PROCOLAGEN – după ce PROCOLAGEN-PEPTIDAZELE îndepartează secvențele de aminoacizi adiționale de la extremitățile N- și C-terminale. Microfibrilele de tropocolagen (300 × 1,5 nm) sunt formate din două catene peptidice α1 și o catenă α2, având fiecare aproximativ 1000 de aminoacizi cu secvența (Gly-x-y)_n, în care x poate fi prolina, iar y, hidroxiprolina. Glicina reprezintă 1/3 din aminoacizi, iar prolina și hidroxiprolina 21%. Cele trei catene formează prin asociere spontană o structură superhelică, stabilizată prin legături de hidrogen.

troposferă (Gr. *tropos* = răspântie) – (ecol. microorg.) stratul inferior al atmosferei, cuprins între suprafața Pământului și STRATOSFERĂ, în care temperatura scade pe măsură ce crește altitudinea. Grosimea medie 10-11 km. Reprezintă ~80% din masa totală de aer. Sediul formării norilor, a precipitațiilor și a curenților de aer. Reprezintă limita de extindere a ecosferei.

trufe (F. *trouffe*; E. *truffle*) – (micol.) corpi fructiferi (ASCOCARPI) hipogei, comestibili ai unor fungi din familia Tuberaceae (clasa Ascomycetes), foarte căutați pentru proprietățile lor gustative, de mare rafinament. Sunt fungi de micorize care trăiesc în asociere cu mai multe specii de arbori (fagi, stejari etc.). Diferă ca savoare, în funcție de natura microorganismului producător și de regiunea în care se găsesc: *Tuber melanosporum* – trufe de Perigord – cele mai fine; *T. uncinatum* – trufe de Burgundia; *T. aestivum* (trufe de vară). Ascocarpul eliberează ascosporii când este degradat sau rupt de animale micofage.

Trypan Blue – V. ALBASTRU DE TRIPAN.

Trypanosoma (Gr. *trypanon* = burghiu + *soma*) – (protozool.) gen de protozoare (familia Trypanosomatidae, ordinul Kinetoplastida) care include microorganisme ce trăiesc alternativ la vertebrate și nevertebrate cu

celule în formă semilunară alungită, subțire, cu dimensiuni variabile în cazul formelor intracelulare (3-6 μm) sau mult mai mari (până la 100 μm), cu un flagel mic și membrană ondulantă cu rol în mobilitate, inclusiv în sânge. În cursul ciclului de viață pot apărea diferite tipuri celulare (TRIPOMASTIGOT, AMASTIGOT, EPIMASTIGOT, PROMASTIGOT, CHOANOMASTIGOT, OPISTOMASTIGOT), numite astfel în funcție de formă, prezență și poziția legării flagelului, poziția nucleului, a kinetoplastului și corpului bazal. În gazdele vertebrate, celula tipică – tripomastigot – este delimitată de o membrană dispusă pe un citoschelet și adesea de un înveliș extern electrono-dens ce conține glicoproteine bogate în glicofosfatidil-inozitol cu mare variabilitate antigenică ce favorizează evitarea activității sistemului imunitar. Citoscheletul care determină forma celulelor este alcătuit dintr-un șir subpelicular de microtubuli interconectați între ei și cu membrana plasmatică. Nucleul rotund, unic, cu nucleol. *Trypanosoma* conține și diferite organite și structuri intracelulare: mitocondrii alungite pe toată lungimea corpului celular, un KINETOPLAST, situat aproape de corpul bazal al flagelului, PEROXISOMI, LIZOSOMI, GLICOSOMI, ACIDOCALCISOMI, REZERVOSOMI, VACUOLE CONTRACTILE, RETICUL ENDOPLASMIC, COMPLEX GOLGI etc. Flagelul unic, liber sau atașat printr-o membrană ondulantă, inserat posterior față de nucleu, are, pe lângă axonema obișnuită, o structură ca un bastonaș paraflagelar format dintr-un șir complex de filamente, implicată în mobilitate. În prezența nevertebratelor flagelul este folosit pentru aderență și fixare. El iese din celulă printr-o invaginare ca un buzunar (flagelar pocket). Chemoorganotrofe, la care absorbția nutrienților solubili se realizează prin întreaga suprafață celulară și/sau pinocitoză. Funcțiile endocitare și exocitare sunt localizate în regiunea invaginată („buzunarul”) a flagelului sau, în unele cazuri, în citostom. Conțin căi metabolice care par să fie absente la procariote și la alte eucariote. Enzimele glicolitice sunt incluse în glicosomi (peroxisomi specializați). Reprodere asexuată prin diviziunea longitudinală a tripomastigoților la vertebrate (cu duplicarea nucleului, kinetoplastului, corpului bazal și separarea printr-un sept transversal și diviziune multiplă în celelalte stadii). Reprodere sexuată posibilă. *Trypanosoma* include opt subgenuri: *Trypanozoon*, *Nannomonas*, *Schyzotrypanum*, *Herpetosoma*, *Megatrypanum*, *Leishmania*, *Pycnomonas* și *Duttonella*, cu peste 25 de specii. În funcție de locul multiplicării în organismul

artropodelor-vecitoare formează două grupuri: Salivaria și Stercoraria. Produc îmbolnăviri grave la om, animale și plante, maladia Chagas, tripanosomiaza americană (*T. cruzi*), boala somnului african (*T. brucei gambiense* și *T. brucei rhodensiense*), infecții ale animalelor în Africa subsahariană, boli ale plantelor produse de *Phytomonas* spp. cu necroză la arborii de cafea, cocotieri și unele specii de palmieri. Model experimental în biologia celulară datorită particularităților structurale, biochimice și metabolice.

Trypanosoma brucei – (protozool.) protozoar flagelat (familia Trypanosomatidae, ordinul Kinetoplastida) agentul patogen al tripanosomiei africane (BOALA SOMNULUI). Parazit cu formă alungită, răsucit ca un sfredel, rotunjit posterior. Flagel unic și membrană ondulantă. Transmisă de vectori hematofagi (*Glossina palpalis* – musca țețe), după infectarea cu paraziți multiplicați prin diviziune binară în intestinul insectei și migrați în glandele salivare unde devin EPIMASTIGOȚI și apoi TRIPOMASTIGOȚI metaciclici infectanți (celule mici scurte, foarte mobile). După inocularea transcutanată, care poate fi asociată cu prezența unui șancru de inoculare, parazitul rămâne în țesutul subcutanat 1-2 săptămâni (perioadă de incubație), după care este diseminat pe cale sangvină și limfatică, asociată cu transformarea ca tripomastigoți lungi (20-40 \times 0,1 μm) care se înmulțesc activ, evoluează la forme mai scurte (15-25 \times 3,5 μm) care nu se divid, dar care sunt infectante pentru vector. Diseminarea hemolinfatică este urmată de cea meningoencefalică cu alterare profundă psihomotorie, cefalee, spasme musculare, apatie, complicații cerebrale, cardiace, inversare a ritmului nictemeral, moarte prin suprainfecții. *Trypanosoma brucei gambiense* prezentă în Africa de Sud este transmisă de *Glossina palpalis* și *G. tachinoides*; în timp ce *T. brucei rhodensiense* (Africa de Est, Etiopia, Sudan, Kenia, Tanzania) este transmisă de *G. morsitans* și *G. swynnertonii*.

Trypanosoma cruzi – (protozool.) protozoar flagelat (familia Trypanosomatidae, ordinul Kinetoplastida), agentul patogen al tripanosomiei americane (boala lui Chagas, America Centrală și de Sud). Transmisă de reduviide ca: *Triatoma megista*, *T. infestans*, *T. brasiliensis*, *Panstrongylus megistus* (*Rhodnius prolixus*) nu prin înțepătură ci prin depunerea dejectiilor contaminate urmată de introducerea parazitului (tripomastigoți metaciclici). Vectorul se infectează sugând sângele omului

sau animalelor (șobolan, maimuță, câine, oposum etc.). În intestinul său, parazitul suferă transformări succesive (AMASTIGOT → EPIMASTIGOT → TRIPOMASTIGOT metaciclic infectant, pe care îl poate transmite toată viața). Forme clinice cutanate (leziuni indurate ca un furuncul cu adenopatie, hepatosplenomegalie, limfadenopatie, miocardite, meningoencefalite) sau cronice (cardiopatie, aritmie, nefropatie, tulburări nervoase centrale și periferice, paraplegii, psihoze etc.). Adesea letală.

Trypanozoon – (protozool.) subgen de protozoare (genul *Trypanosoma*, grupul Salivaria) parazite și patogene pentru animale și pentru om, având celule cu dimensiuni de 12-42 μm, lipsite de flagel. Unele specii sunt transmise ciclic: *Trypanosom (Trypanozoon) brucei brucei* care produce maladia Nagana la bovine, *T. (T.) brucei gambiense* și *T. (T.) brucei rhodensiense* transmise de *Glossina* spp. produc boala somnului la om. Altele sunt transmise mecanic: *T. (T.) evansi* care produce boala Surra transmisă de *Stomoxys* și *Tabanus* la cai și cămile și *T. (T.) equiperdum* care produce durina la ecvine; cele două specii nu sunt distincte morfologic.

TSIEN, Roger Y. (1952) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2008) împreună cu Osamu SHIMOMURA și Martin CHALFIE, pentru descoperirea proteinei verzi fluorescente (*Green Fluorescent Protein: GFP*) și aplicațiile sale.

TSST – v. TOXINA SINDROMULUI DE ȘOC TOXIC.

tst – genă prezentă la unele tulpini de *Staphylococcus aureus*, ca parte a unui element genetic extracromosomal (bacteriofag temperat) având 15,2 kb. Codifică toxina 1 sau toxina sindromului de șoc termic 1 (*Toxic Shock Syndrome Toxin 1: TSST-1*), răspunzătoare de secreția masivă de citokine inflamatoare și de fenomenele de șoc, exfoliere cutanată, conjunctivită, tulburări gastrointestinale ce pot evolua spre insuficiență renală și pulmonară și moarte.

tsx – genă ce codifică PROTEINA Tsx.

TTA – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-leucină (Leu sau L).

TTC – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-fenilalanină (Phe sau F).

TTG – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-leucină (Leu sau L).

TTT – codon în structura ADN, ce codifică aminoacidul L-fenilalanină (Phe sau F).

TTX – v. TETRODOTOXINĂ.

tuberculină – tuberculoproteină obținută din cultura de *Mycobacterium tuberculosis*, pe bulion glicerinat (6 săptămâni), autoclavată, filtrată

și concentrată la 1/10 din volumul inițial. Descrișă sub denumirea de „old tuberculin”. În doze mici este inofensivă pentru organismele normale. Toxică pentru organismele bolnave de tuberculoză la care poate produce indurație, edem și necroză la locul de inoculare, fenomene focale și generale (HIPERSENSIBILITATE ÎNTÂRZIATĂ). Filtratul autoclavat al unei culturi pe medii sintetice, la concentrații standard, este purificat prin tratare cu acid tricloracetic, spălat și diluat, descris ca PPD (*Purified Protein Derivative*). Utilizat în reacții cutanate (TESTUL MANTOUX, TESTUL VOLLMER) pentru depistarea stării de hipersensibilitate întârziată, generată de limfocitele T_H1, specifice pentru patogen. Nu identifică boala activă ci faptul că în antecedente persoana respectivă a avut contact cu *M. tuberculosis* și a dezvoltat acest tip de hipersensibilitate. Pot exista reacții fals-pozitive, dar și fals-negative.

tubercul – v. TUBERCULOM.

tuberculom – leziune inflamatorie cronică granulomatoasă formată în cursul infecției cu *Mycobacterium tuberculosis*, ca rezultat al activității anticorpilor și a răspunsului imun mediat celular. Conține leucocite, celule epitelioid, bacterii viabile (*M. tuberculosis*) și celule gigante. Evoluție lentă și tăcută, eventual necrotică și ulterior cazeificare. Se poate calcifica, devenind total latentă (incluzând bacterii viabile) sau se poate deschide, eliminând conținutul în țesuturile adiacente sau într-un vas de sânge, diseminând infecția în focare multiple la distanță. Termenul este preferat de clinicieni celui tradițional de tubercul.

tub de fecundare – (micol.) tub provenit din anteridie (gametange mascul), care pătrunde în celula femelă pentru a transfera nucleii (gameții) ♂, în procesele de sexualitate de la Oomycetes. Anteridiile, atrase de oogoniu prin acțiuni hormonale, formează tubi de fecundare numai când sunt în contact direct cu suprafața oogoniilor, introducând un nucleu haploid (rezultat din meioză în anteridie), pentru a fuziona cu nucleul oosferei. Rezultă un oospor care se maturează în oogonii.

tub Durham – tub mic, circa 3-4 cm (diametru 0,5 mm), închis la una din extremități, utilizat pentru detectarea producerii de gaze în cursul metabolismului microbial. Amplasat cu gura în jos într-o eprubetă cu mediu; după autoclavare aerul din el este expulzat, iar tubul cade la fund. După însămânțare, gazele eliberate sunt ejectate în tubul Durham, care este ridicat la suprafața mediului de cultură.

tub germinativ (E. *germ tube*) – (micol.) structură hifală scurtă care se formează inițial de la anumiți spori în curs de germinare sau de la celule de levuri și care evoluează, în mod obișnuit, spre stadiul de hifă. La fungii patogeni, tubul germinativ este acoperit de o matrice extracelulară cu proprietăți de aderență, specializată pentru a favoriza infecția.

Tubulina – (protozool.) subordin de amoebe (ordinul Amoebida) cu corp cilindric, ramificat sau neramificat, cu pseudopode rotunjite, ectoplasmă hialină și endoplasmă granulară în care fluxul bidirecțional al citoplasmei este absent. Diviziune nucleară mezomitotică (dispariția nucleolului la sfârșitul profazei și persistența membranei nucleare). Include genurile: *Amoeba*, *Entamoeba*, *Saccamoeba*.

tubulină – proteină globulară (diametru 4,0-5,0 nm), acidă, heterodimeră, alcătuită din o catenă α și una β , având fiecare 58 kDa și o secvență a aminoacizilor identică în proporție de 40%; prezentă în cantitate mare în citoplasma celulelor eucariote. Reprezintă unitatea de structură (protomer; profilament) a microtubulilor. Prezintă situsuri de legare pentru două molecule de GTP și pentru Ca^{2+} . Se poate asambla *in vivo* și *in vitro*, în diferite structuri (microtubuli, inele, „panglici” etc.). În prezența GTP și a Mg^{2+} dimerii de tubulină formează oligomeri care servesc ca „nuclee” pentru polimerizarea de noi microtubuli. După ce s-a produs „nucleerea”, microtubulii cresc prin adăugarea de noi dimeri, mai rapid la extremitatea «+». Celulele eucariote conțin și exprimă mai multe copii ale genelor care codifică tubulina; sunt conservate strict în cursul evoluției și prezente de la levuri inclusiv la mamifere. Tubulina gama (γ -tubulina) formează structuri inelare la nivelul centrosomului; are rol în „nucleerea” și în declanșarea asamblării de noi microtubuli de la centrosomi.

β -tubulină (beta-tubulină) – proteină care se asociază cu α -tubulina pentru a forma un heterodimer $\alpha\beta$, ce reprezintă structura de bază a microtubulilor din componența cililor și flagelilor de tip eucariot.

tuftsină – tetrapeptid (Thr-Lys-Pro-Arg) reprezentând fracțiunea activă a leucokininei, secvență prezentă în fragmentul Fc al IgG, obținută prin degradarea imunoglobulinelor. Sintetizată, în mod normal în splină, exercită efect opsonizant. Stimulează activitatea bacterică, fagocitară și antitumorală a macrofagelor și fagocitoza granulocitelor.

tulpină (virală sau bacteriană; E. *strain*; F. *souche*; G. *Stamm*) – unitate practică de lucru, corespunzând unei culturi pure a unei specii provenind din descendenții unei singure izolare din mediul natural; include indivizi cu proprietăți caracteristice comune (genetice, fiziologice, serologice). Uzual, este denumită adăugând la numele de specie, numele persoanei care a făcut izolarea, al localității, un număr sau alt semn convențional de laborator. Spre exemplu, *E. coli* K12, *Corynebacterium diphtheriae* Park-Williams, virusul gripal PR8 (Porto Rico).

tulpină celulară – populație de celule de origine vegetală sau animală derivată fie dintr-o cultură primară, fie prin selecția sau clonarea celulelor care au proprietăți sau markeri specifici ce trebuie să persiste în cursul cultivărilor ulterioare.

tulpină de referință – (microbiol.) tulpină microbiană standard diferită de tulpinile tip sau neotip, dar foarte asemănătoare prin particularități definitorii ale acestora. Este atent și complex caracterizată, având caractere biologice stabile, cel mai adesea păstrată în condiții care minimizează riscul de variabilitate, în laboratoare sau colecții și acceptată de publicații și instituții de specialitate pentru cercetare și producție. Pe lângă denumirea de specie, poartă anumite însemne care îi definesc natura particulară și care sunt menționate în protocoalele experimentale și pentru caracterizarea produselor (antigene, produse biotehnologice etc.).

tulpină mutator – (genet. *microorg.*) tulpină bacteriană care prezintă o rată înaltă de apariție a mutațiilor comparativ cu rata medie observată la specia respectivă. Fenotipul mutator are la bază defecte la nivelul genelor ce codifică enzimele de reparație a ADN sau alte proteine implicate în asigurarea fidelității replicării ADN.

tulpină tip (sin. specimen tip) – membru al unei specii care poate fi comparat cu alții pentru diagnostic, identificare și clasificare. Cuvântul „tip” nu are semnificația de „tipic” ci simplu de „specimen de referință”, utilizat pentru comparație cu un microorganism cu o anumită denumire. Tulpinile tip sunt păstrate în condiții care minimizează modificarea proprietăților lor, în colecții de culturi pentru a asigura comparația cu o tulpină autentică.

tulpini sălbatice (E. *wild strains*) – termen convențional pentru tulpinile izolate de la gazde infectate natural sau direct din mediul

natural. Pot prezenta deosebiri față de tulpinile din laborator.

tumără benignă – rezultatul proliferării excesive a unor celule care și-au pierdut controlul multiplicării, nu însă și controlul pozițional: nu au acțiune invadantă locală și nu produc metastaze. De regulă, delimitate de o capsulă fibroasă sau de reacția țesutului înconjurător.

„tumără” de ascită – „tumără” ce se dezvoltă în cavitatea peritoneală ca o acumulare de lichid având în suspensie celule, care și-au pierdut dependența de ancorare și care pot fi ușor izolate și transferate în subculturi. HIBRIDOAMELE sunt adesea cultivate ca TUMORI DE ASCITĂ, pentru producerea de ANTICORPI MONOCLONALI.

tumorigen – agent fizic, chimic sau biologic capabil să producă tumori.

tumorigeneză – proces de formare a tumorilor, inițiat de transformarea malignă a unei/unor celule, de proliferare prin expansiune clonală, de geneza unei mase anormale de celule neoplazice, de producerea de metastaze etc.

tunicamicină – antibiotic nucleozidic produs de *Streptomyces lysosuperificus* activ pe celulele eucariote prin inhibarea proceselor de N-glicozilare. Activ în prima fază de sinteză a oligozaharidelor legate dolicol, prin împiedicarea adăugării de N-ACETIL-D-GLUCOZAMINĂ la dolicol-fosfat.

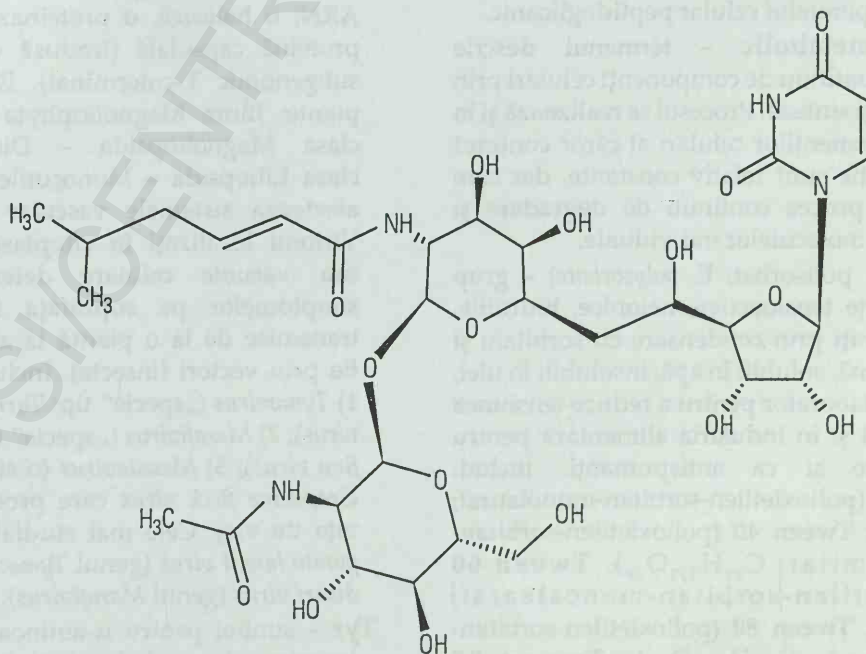
tungsten – V. WOLFRAM.

turbare – V. RABIE.

turbă (*E. peat*) – aglomerări masive de resturi organice, de natură vegetală saturate de apă, incomplet transformate prin procese de descompunere și humificare lentă, în condiții de anaerobioză permanentă. În funcție de natura vegetației, a conținutului în apă și a substanțelor componente poate fi EUTROFICĂ, mezotrofică sau oligotrofică (Chiriță, 1974).

turbidimetrie – tehnică de estimare cantitativă a concentrației unor celule sau particule în suspensie, prin măsurarea efectului de diminuare a transmiterii luminii monocromatice incidente cu o anumită lungime de undă, datorită fenomenelor de dispersie produse de celule, particule sau, eventual, de pigmenții din structura lor. Gradul de diminuare a intensității luminii este exprimat de relația: $\log_{10} (I_0/I)$, în care I_0 reprezintă intensitatea luminii incidente, iar I intensitatea luminii transmise. Turbiditatea poate fi măsurată cu un fotometru sau cu un spectrofotometru, aparate care permit trecerea luminii printr-o suspensie celulară, măsurând cantitatea de lumină nedispersată. Lungimea de undă utilizată în măsurătorile de turbiditate determinată de bacterii este de 540 nm (verde) și 660 nm (roșu). Rezultatele sunt exprimate în unități Klett pentru fotometrie sau în unități de densitate optică (DO) pentru spectrofotometrie.

turbidostat (Northrop, 1954) – dispozitiv de cultivare continuă a microorganismelor în



Tunicamicină

care densitatea celulelor poate fi monitorizată și reglată la o valoare stabilită de operator, în funcție de opacitatea culturii și ajustarea fluxului de mediu nou. Cultura crește aproape de rata de creștere maximă, toți nutrienții fiind în exces. Starea de echilibru (*steady state*) se realizează prin ajustarea ratei diluțiilor în așa fel încât creșterea celulelor să fie în concordanță cu rata recoltării lor. Densitatea culturii (numărul de celule/ml) poate fi controlată cu ajutorul unui dispozitiv fotosensibil care înregistrează opacitatea culturii sau prin monitorizarea altor parametri corelați cu rata specifică de creștere: pH, consumul de O_2 , evoluția CO_2 etc.

turgor – stare particulară a celulelor, derivată din diferențele de presiune osmotică dintre interiorul și exteriorul celulei, mai evidentă și mai mult studiată la celula vegetală la care pătrunderea apei în vacuola din citosol, urmată de mărirea acesteia, creează presiunea intracelulară de turgor de ~5-20 atm (concentrația materialelor dizolvate este mai mare în vacuolă decât în citosol sau în lichidele extracelulare). Vacuola poate ocupa până la 80% din celulă (acumulând apă, ioni, substanțe de uzură, glucoză, aminoacizi etc.), determinând o creștere a dimensiunii celulelor cu o viteză de 20-75 $\mu\text{m/oră}$, asociată cu creșterea plantelor, permisă de rezistența mecanică a peretelui celular celulozic. Pierderea turgescenței duce la ofilire. La bacterii, presiunea intracelulară poate atinge 5-6 atmosfere la *ESCHERICHIA COLI* și 20-30 atmosfere la *Staphylococcus aureus*, fără a afecta structura și funcția celulară, datorită rezistenței peretelui celular peptidoglicanic.

turnover metabolic – termenul descrie schimbul continuu de componenți celulari prin degradare și sinteză. Procesul se realizează și în cazul componenților celulari al căror conținut și compoziție sunt relativ constante, dar care suferă un proces continuu de degradare și resinteză a moleculelor individuale.

Tween (sin. polisorbitat; E. *polysorbate*) – grup de substanțe tensioactive, neionice, hidrofile, esteri derivați prin condensare cu sorbitani și polioxietilenă, solubili în apă, insolubili în ulei, utilizați în laborator pentru a reduce tensiunea superficială și în industria alimentară pentru emulsionare și ca antispumanti. Includ: Tween 20 (polioxietilen-sorbitan-monolaurat; $C_{58}H_{114}O_{26}$); Tween 40 (polioxietilen-sorbitan-monopalmitat; $C_{62}H_{122}O_{26}$), Tween 60 (polioxietilen-sorbitan-monostearat; $C_{64}H_{126}O_{26}$); Tween 80 (polioxietilen-sorbitan-monooleat; $C_{64}H_{124}O_{26}$); Tween 85 (polioxietilen-sorbitan-trioleat; $C_{100}H_{188}O_{28}$).

Ty (*Transposable yeast*) – categorie majoră de elemente genetice transpozabile (retrotranspozoni) de la *Saccharomyces cerevisiae*, cu mare heterogenitate de secvență, prezentând toate o regiune internă lungă de 5,6 kbp, flancată la fiecare extremitate de secvențe repetate direct de 334 pb (secvențe delta sau δ). Prezente în stare integrată sub forma a 25-35 copii per genom haploid; flancate la ambele extremități de o repetiție de 5 pb ale secvenței ADN-gazădă adiacente și, în plus, prin >100 de secvențe δ izolate. Transpoziția la situsuri țintă neomoloage implică intervenția unei transcriptaze inverse, codificată de gena *tyb* a Ty, printr-un mecanism analog celui de la retrovirusuri. Elementele Ty sunt transcrise eficient de ARN polimeraza II, cu producerea unei molecule de ARNm de 5,6 kb, care codifică două proteine majore: TyA, care formează o structură similară particulelor virale, și TyD (ulterior, clivată în alte trei proteine), ce au o mare omologie cu proteinele de la retrovirusuri.

Tymoviridae (acron. de la *Turnip yellow mosaic virus*) – familie de virusuri, ordinul *Tymovirales*, cu VIRIONI sferici; aspect hexagonal, SIMETRIE ICOSAEDRICĂ (diametru 30 nm și 32 capsomere/virion: 12 pentoni și 20 de hexoni). Au GENOM ARN m.c. linear tip «+», bogat în citozină, conținând 6,0-7,5 kb. ARN viral este infecțios și servește atât ca genom cât și ca ARNm viral. Codifică (ORF-1) o singură poliproteină, care, prin clivare proteolitică, formează o ARN polimerază dependentă de ARN, o helicază, o proteinază, precum și o proteină capsidă (tradusă de la un ARN subgenomic 3'-coterminal), Patogene pentru plante: filum Magnoliophyta (Angiosperme, clasa Magnoliopsida – Dicotyledonate și clasa Liliopsida – Monocotyledonate) la care afectează sistemele vascular și fotosintetic. Virionii localizați în citoplasmă, cloroplaste sau vacuole celulare determină apariția simptomelor pe suprafața frunzelor; sunt transmise de la o plantă la alta fie mecanic, fie prin vectori (insecte). Include trei genuri: 1) *Tymovirus* („specia” tip: *Turnip yellow mosaic virus*); 2) *Marafivirus* („specia” tip: *Maize rayado fino virus*); 3) *Maculavirus* (o singură „specie”: *Grapevine fleck virus* care produce pătarea la vița de vie). Cele mai studiate sunt: *Andean potato latent virus* (genul *Tymovirus*) și *Oat blue dwarf virus* (genul *Marafivirus*).

Tyr – simbol pentru α -aminoacidul L-tirozină (corespunde simbolului Y în notația cu o singură literă).

T,

„Cuvintele sunt moneda gândirii.”
Jules RENARD (1864-1910)

Țesut limfoid – țesuturi sau organe în care sunt concentrate limfocitele și celulele care prezintă antigenele (APC), în care se formează, se diferențiază și ajung la maturitate funcțională diferitele categorii de limfocite și în care au loc interacțiunile celulare și moleculare ce stau la baza răspunsului imun specific. Unele, ca măduva oaselor, timusul, bursa lui Fabricius (la păsări) și structurile echivalente de la mamifere sunt organe limfoide primare (generative) în care limfocitele exprimă receptorii de antigene, dobândesc maturitatea fenotipică și funcțională, respectiv competența

imunologică. Altele, ca ganglionii limfatici, splina, sistemul imunitar cutanat, sistemul imunitar al mucoaselor și agregatele de limfocite dispersate practic în toate organele și țesuturile, cu excepția sistemului nervos central, formează organele limfoide secundare, în care limfocitele reacționează la prezența antigenelor străine și declanșează răspunsul imun molecular și celular. Diferitele țesuturi nu sunt structuri închise deoarece permanent unele limfocite sunt recirculate și trec alternativ de la prezența în țesuturi la cea din circulație și înapoi.

U

„Limbajul este modalitatea prin care procese existențiale
unice sunt analizate, ordonate și înțelese.”
Ernest NAGEL (1901-1985)

u – simbol pentru unitatea atomică de masă unificată.

U – simbol pentru: 1. moleculă de ribonucleozid de URIDINĂ (ca alternativă la Urd); 2. molecula sau baza pirimidinică URACIL; 3. elementul chimic uraniu.

UAA – codon în structura ARNm cu semnificația codon stop (*ochre*).

UAC – codon în structura ARNm ce codifică aminoacidul L-tirozină (Tyr sau Y).

UAG – codon în structura ARNm cu semnificația codon stop (*amber*).

UAU – codon în structura ARNm ce codifică aminoacidul L-tirozină (Tyr sau Y).

ubichinonă (E. *ubiquinone*) – v. COENZIMA Q;

ubivicitină (E. *ubiquitin*) – polipeptid (76 de aminoacizi; 8,5 kDa) prezent în toate celulele organismelor eucariote evoluate și la *Saccharomyces cerevisiae*, în stare liberă sau legat covalent de alte proteine celulare. Legarea ubivicitinei de proteine le marchează pentru degradarea rapidă în PROTEASOMI.

ubivicitinilare (E. *ubiquitination*) – degradarea proteinelor uzate sau anormale nu este un proces aleatoriu. Ele devin ținte ale procesului de degradare în urma recunoașterii, selecției și marcării lor cu ubivicitină (proces enzimatic, cu consum de energie), sub forma unor catene lungi („cozi de poliubivicitină”). Ubivicitinilarea implică participarea secvențială a trei enzime (E1–E3): E1 leagă proteina-țintă de o moleculă de ubivicitină activată, pe care o transmite la E2, care o leagă de E3. Enzima E3 există sub forma a câtorva proteine distincte, fiecare capabilă să lege alt tip de proteine modificate anormal (prin uzură, fosforilări anormale, modificări secvențiale după mutații, incapacitate de repliere corectă etc.). Ele poartă o PROTEINĂ F-BOX asociată, capabilă să lege numai o anumită structură complementară, datorită unei regiuni din structura lor care funcționează ca o „mufă” și o transportă de la E3 la PROTEASOM. Acest proces continuă până când proteina-țintă este marcată de o catenă lungă de ubivicitine. În final,

proteina marcată este legată de proteasom, iar enzimele din vecinătatea deschiderii acestuia o depliază și o „împing” în camera de degradare, în care proteazele o descompun la aminoacizi ce sunt ulterior refolosiți pentru sinteza altor proteine. Proteinele marcate cu ubivicitină sunt degradate rapid. Ubivicitinilarea conferă celulei eucariote un mecanism major de degradare a proteinelor pe lângă proteoliza în lizosomi.

UCA – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

UCC – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

UCG – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

UCU – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-serină (Ser sau S).

ufp (E. *plaque forming unit*: pfu) – unități formatoare de plaje: exprimă numărul particulelor virale infecțioase (bacteriofagi sau virusuri citopatogene) per unitatea de volum de suspensie, în funcție de numărul plajelor de liză produse.

UGA – codon în structura ARNm, cu semnificația codon stop (*opal*).

UGC – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-cisteină.

UGG – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-triptofan.

UGU – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-cisteină.

UHT (acron. de la *Ultra High Temperature*) – tehnică de sterilizare („superpasteurizare”) utilizată în industrie, constând în expunerea laptelui la un curent de vapori de apă (140°C) timp de două secunde, la adăpost de aer, pentru a evita degradarea vitaminelor. Permite conservarea timp de trei luni în ambalaje sterilizate. Spre deosebire de pasteurizarea simplă (75-85°C timp de 15 secunde) și sterilizarea în ambalaje ermetic închise (15-20 de secunde la 115°C), UHT permite păstrarea produselor 150 de zile.

ulei de fusel (G. *Fuseln* = spirt de calitate inferioară) – lichid uleios toxic cu compoziție variabilă rezultat după distilarea lichidului supus fermentației alcoolice. Conține un amestec de alcooli superiori: amilic, butilic, propilic și izobutilic, acetaldehidă, glicerină etc. Utilizat la fabricarea substanțelor aromatizante, a parfumurilor și ca dizolvant pentru lacuri, grăsimi, uleiuri etc.

ulei de imersie (E. *immersion oil*) – ulei de cedru sau sintetic având același indice relativ de refracție ($n = 1,51$) ca și sticla. Depus între lentila obiectivului de imersie și preparat, face ca razele de lumină să nu se mai refracte și să pătrundă în totalitate în obiectiv. Îndepărtarea lui la sfârșitul examinării se face prin ștergerea lentilei obiectivului cu benzen sau xilen, evitând contactul prelungit care afectează negativ stabilitatea lentilei.

ultra+ – prefix cu semnificația „dincolo, în spațiu”, „mai departe”, „pe cealaltă parte”, „dincolo de anumite limite”.

Ultrabionta – termen ieșit din uz, propus de Alexander și Bridges (1928) pentru a desemna virusurile, prin contrast cu Cytobionta (organisme celulare).

ultracentrifugă – aparat cu mare viteză rotațională și condiții speciale de activitate, pentru a nu afecta proprietățile structurale și activitatea biologică a macromoleculelor studiate. Având rotorul inclus într-un compartiment răcit, asigură rotația la viteze constante și dispune de sisteme speciale de urmărire și/sau înregistrare periodică a modului de desfășurare a procesului. Cele mai perfecționate pot ajunge la 100000 rotații/min și la forțe de centrifugare care depășesc de peste 800000 de ori accelerația gravitațională (g), la care pot sedimenta particule <10 kDa. Utilizată pentru determinarea masei moleculare relative, purificarea unor macromolecule (proteine, acizi nucleici), a virusurilor, separarea ADN d.c. circular închis covalent de ADN linear, pentru sedimentarea particulelor coloidale etc. Poate fi: 1) **preparativă**, utilizată pentru a separa diferitele tipuri de materiale, unele de altele, sau 2) **analitică**, pentru a măsura unele proprietăți fizice (masa moleculară relativă, densitatea, forma, constanta de sedimentare etc.).

ultra-darwinism – teorie care menține principiile teoriei darwiniste a evoluției, dar care consideră că aceasta s-ar exercita nu numai asupra organismelor individuale ci și asupra oricărui tip de entități replicative atât la nivel suborganismic cât și la nivel supraorganismic. În acest sens, include un număr mare de entități,

de la molecule, scurte secvențe genetice, GENE, OPERONI, PLASMIDE, clone la specie, deme, clade și comunități.

ultrafiltrare – procedeu de separare și concentrare a unor substanțe dizolvate cu masă moleculară mai mare decât a moleculelor solventului, prin care, sub acțiunea presiunii hidrostatice, apa, ionii și moleculele mai mici traversează membrane cu porozitate adecvată (teoretic având pori cu diametrul de $0,001-0,1 \mu\text{m}$). *In vitro*, utilizat pentru fracționarea și concentrarea unor substanțe dizolvate cu ajutorul unor membrane artificiale, având pori cilindrici sau sinuoși, cu dimensiuni adecvate, alcătuite din celuloze modificate, policarbonați, politetrafluoretilenă, derivați ai polivinilului etc. *In vivo*, procesul esențial pentru formarea lichidelor tisulare și a filtratului glomerular, provenit din plasmă, sub acțiunea presiunii sângelui.

ultramicrobacterie (Torella și Morita, 1981) – formă particulară cu dimensiuni foarte mici (diametru $<0,3 \mu\text{m}$), creștere lentă și incapacitate de mărire a dimensiunilor, după inoculare în medii bogate în nutrienți. Prezentă la unele celule bacteriene (*Spirillum*, *Vibrio*, *Cytophaga*, *Mucothrix*, *Flavobacterium*) din sol și din apa de mare. Crește pe medii sărace și cu incubare prelungită. Ar reprezenta o strategie primordială în evoluția mecanismelor de supraviețuire a bacteriilor în natură.

ultrananoplancton – (*ecol. microorg.*) microorganisme acvatică planctonice cu dimensiuni mai mici de $2 \mu\text{m}$ (inclusiv PICOPLANCTONUL: $0,2-2,0 \mu\text{m}$ și FEMTOPLANCTONUL sau VIRIOPLANCTONUL: $0,02-0,2 \mu\text{m}$).

ultraplancton – (*ecol. microorg.*) organisme planctonice având dimensiuni (lungimea sau diametrul) mai mici de $5 \mu\text{m}$.

ultrasonicare – expunerea materialelor biologice la acțiunea vibrațiilor ultrasonice, (cu scopul dezintegrării structurilor celulare) și eliberarea conținutului lor. Expunerile îndelungate pot leza componenții celulari eliberați (denaturare a proteinelor). Procedee speciale, bazate pe același principiu, sunt folosite pentru curățirea unor echipamente de laborator într-un lichid cu detergenți, efectul fiind util, în special, pentru aparatele cu orificii mici. În medicină, în fizioterapie, pentru atenuarea durerilor musculare, în aplicații pentru dezintegrarea unor tumori și a calculilor renali; v. ULTRASUNETE.

ultrastructură – termen utilizat, convențional, pentru a descrie nivelul de organizare situat

sub cel de rezoluție al microscopului fonic. Corespunde structurilor observabile la microscopul electronic cu transmisie.

ultrasunete – unde (vibrații) de aceeași natură ca și sunetul, dar neaudibile, cu frecvențe mai mari de 20-25 kHz produse în dispozitive speciale (SONICATOR), utilizate în laborator pentru dezintegrarea celulelor și a componentelor subcelulare, pentru dispersarea particulelor fine din sedimente, pentru îndepărtarea diferitelor depozite de pe o gamă largă de obiecte, pentru curățire și sterilizare. Ultrasonizarea este utilizată în medicină pentru atenuarea durerilor musculare și pentru distrugerea calculilor renali. Sensibilitatea microorganismelor la ultrasunete variază cu specia și este mult mai mare pentru formele vegetative decât pentru spori. Moartea și liza bacteriilor este determinată de fenomenul de CAVITAȚIE: bombardarea pereților celulari de bulele foarte mici de gaze care se formează în lichidul de suspensie, ca rezultat al agitației produse de vibrațiile cu frecvență înaltă (ultrasonice și hipersonice).

umbrire (E. *shadowing*) – procedeu utilizat în virologie și microbiologie, constând din depunerea orientată a unui strat fin (5-6 nm) de material electronoapac (aur, crom, platină, platină/paladiu), proiectate oblic pe obiect (sub un unghi de $\sim 10^\circ$), după vaporizare în vid. Porțiunile mai ridicate ale obiectului sunt acoperite în zona expusă la sursa de vapori cu un strat uniform de metal în stare atomică, protejând zona aflată în spatele lor. Efectul este comparat cu faptul că un observator din avion percepe mai multe detalii de peisaj la răsăritul și la apusul soarelui decât la prânz, când lumina cade perpendicular (William și Wyckoff, 1944). **Avantaje:** 1) evidențiază particule foarte mici sub limita de rezoluție a microscopului electronic, deci altfel invizibile; 2) mărește contrastul și diferențele de relief; 3) permite estimarea dimensiunilor parțiale cunoscând unghiul de proiecție a vaporilor. **Dezavantaje:** 1) maschează structurile interne ale particulelor; 2) apariția unor granulații de fond, creează uneori dificultăți de interpretare.

umflarea capsulei (G. *Quellung*) – tehnică de evidențiere a capsulei la pneumococ (*Streptococcus pneumoniae*) prin tratarea celulelor cu un antiser specific pentru polizaharidele capsulare. Capsula devine mai refringentă și mai ușor vizibilă datorită combinării anticorpilor cu stratul cel mai periferic al acesteia. În realitate, gradul de „umflare” este minim.

undulipode – denumire comună pentru cilii și flagelii celulelor eucariote, propusă pentru a-i deosebi de flagelii procariotelor.

unicariot – (*micol.*) situație în care în fiecare compartiment hifal există un singur nucleu.

uniporter – proteină de transport transmembranar care poartă un singur ion sau o singură specie moleculară într-o singură direcție (de pe o parte a membranei pe cealaltă).

uniseriat – aranjat într-un singur rând sau șir de celule, de exemplu, în cazul trihoamelor ramificate sau neramificate de la cianobacterii; filament sau lanț format dintr-un singur șir de celule sau spori.

unitate biochimică – V. UNITATE STRUCTURALĂ.

unitate de activitate enzimatică (E. *Enzyme Unit*: EU sau U) – unitate de activitate enzimatică definită ca reprezentând cantitatea de enzimă care catalizează transformarea unui micromol de substrat pe minut, în condiții standard. În prezent, depășită și înlocuită de KATAL.

unitate de masă atomică – V. UNITATE DE MASĂ ATOMICĂ UNIFICATĂ.

unitate de masă atomică unificată (simbol u; E. *unified Atomic Mass Unit*: AMU) – unitate de măsură tolerată (care nu face parte din Sistemul Internațional) pentru MASĂ, egală cu a douăsprezecea parte din masa atomului de ^{12}C ; $1\text{ u} = 1\text{ Da} = 1,66054 \times 10^{-27}\text{ kg}$; V. DALTON.

unitate de transcriere – secvență de ADN care este transcrisă cu formarea unei molecule unice de ARN (transcript primar); la eucariote corespunde la ARN pre-mesager. Poate fi pusă în evidență prin studii de cinetica sintezei ARN sau, uneori, direct prin microscopie electronică.

unitate fotosintetică – grup de pigmenți fotosintetici (molecule de CLOROFILĂ și de CAROTENOIZI) care furnizează fotoni-lumină unui centru de reacție în fotosistemul I sau în fotosistemul II.

unitate internațională (abrev. UI) – unitate de cuantificare a activității unor produse biologice specifice (antibiotice, enzime, hormoni, vitamine etc.), stabilită conform unor standarde biologice internaționale, având rolul de a asigura eficiența, reproductivitatea și posibilitatea de a compara rezultatele.

unitate internațională de activitate enzimatică (UI) – V. KATAL; UNITATE DE ACTIVITATE ENZIMATICĂ.

unitate morfologică (sin. capsomeră) – (*virol.*) grupări simetrice de unități structurale sau

biochimice, vizibile la microscopul electronic. La virusurile helicale, unitățile morfologice (CAPSOMERELE) sunt formate dintr-o singură moleculă de proteină (monomeră) reprezentând unități morfologice și structurale, pe când la virusurile izometrice sunt alcătuite din cinci sau șase molecule (unități structurale) fiind oligomere: pentamere sau hexamere (Lwoff, 1967; 1974).

unitate structurală (sin. unitate biochimică) – (*virol.*) reprezintă materialul de bază pentru construcția virionilor, fiind cea mai mică unitate funcțională din structura CAPSIDEI. La virusul mozaicului tutunului (VMT) cu simetrie helicală este vizibilă ca atare la microscopul electronic, fiind în același timp și CAPSOMERĂ (UNITATE MORFOLOGICĂ). La virusurile cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ sunt grupate în pentoni și hexoni. Numărul și dimensiunile unităților structurale sunt controlate genetic. Astfel, la *Herpesvirus* există 960 de unități structurale grupate în 162 de capsomere; la VMT 2130, la adenovirus 1500 de unități de structură grupate în 252 capsomere (Caspar și Klug, 1962).

unități cgs – sistem de unități de măsură bazat pe centimetru, gram și secundă. Datorită caracterului limitativ și dificultății de extindere la alte domenii (temperatură, electricitate etc.) a fost înlocuit cu SISTEMUL INTERNAȚIONAL (SI) de unități de măsură.

unități formatoare de colonii (E. *Colony Forming Units*: CFU) – 1. test utilizat pentru estimarea numărului de celule viabile prezente într-o probă, raportat la o unitate de volum sau de suprafață. Aplicabil și celulelor care cresc în grămezi (microcolonie) sau în filament, având la bază ideea că o celulă sau un filament formează o singură colonie; 2. (*imunol.*) testarea modului de refacere a SISTEMULUI IMUNITAR al unui șoarece iradiat după inocularea de CELULE STEM din măduva oaselor provenite de la un animal neiradiat. Descendenții celulelor stem inoculate formează colonii în splină, iar numărul acestora reflectă numărul celulelor stem regenerate.

unități infecțioase – termenul se referă la numărul particulelor virale individuale (foarte rar) sau, în cele mai multe cazuri, la grupurile de particule agregate, stabilite prin tehnicile de titrare *in vitro* care, teoretic, ar putea determina producerea de infecții. Cel mai adesea, în realitate, numărul real este mult mai mare (până la 10^6 ori) față de cel al unităților infecțioase.

unit membrane – tip de organizare unitară a membranelor biologice propus de Danielli și

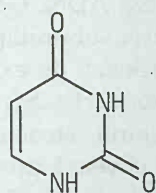
Dawson (1930), Robertson (1952). În prezent, este acceptat modelul „mozaicului fluid” (Singer și Nicolson, 1972): membrană cu aspect trilamelar, colorabilă cu osmiu și cu alte metale grele, având o grosime de 7,5-10 nm. Apare pe secțiuni la microscopul electronic sub forma a două straturi dense (având fiecare 2 nm), separate de un strat intermediar mai clar (3,5 nm). Termenul de unitate de membrană este asociat cu orice tip de structuri membranare alcătuite dintr-un dublu-strat lipidic (corespunde MEMBRANEI PLASMATICE, membranelor nucleare, mitocondriale și RETICULULUI ENDOPLASMIC). Formată dintr-un dublu-strat fosfolipidic stabilizat prin LEGĂTURI DE HIDROGEN și INTERACȚIUNI HIDROFOBE, precum și prin prezența Mg^{2+} și Ca^{2+} care interacționează ionic cu sarcinile negative ale fosfolipidelor. Conține proteine hidrofiele în zonele de contact cu mediul și cu citoplasma și hidrofobe în cazul celor care străbat membrana. Denumirea derivă de la faptul că fiecare strat fosfolipidic formează o jumătate dintr-o unitate.

universalitatea codului genetic – codul genetic este universal sau cel puțin în mare măsură universal, în sensul că aceiași codoni specifică aceiași aminoacizi la toate organismele, ceea ce sugerează o origine comună a vieții și imposibilitatea schimbării lui odată ce viața a dobândit un anumit grad de complexitate. Există totuși câteva excepții. Spre deosebire de organele plantelor care utilizează codul standard, mitocondriile levurilor, protozoarelor și mamiferelor prezintă câteva abateri: UGA (codon stop universal) codifică la acestea triptofanul, iar AUA (izoleucina în codul standard) codifică la acestea metionina. Aceste codificări alternative, foarte înrudite cu codul universal, ar putea fi derivate din acesta prin evoluție sau ar fi expresia unui cod distinct mult mai primitiv; V. ABATERI DE LA CODUL GENETIC UNIVERSAL.

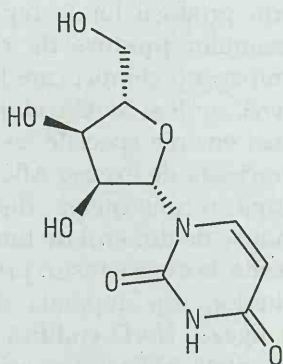
UP element – secvență de ~20 pb din molecula de ADN, localizată în amonte de anumite regiuni promotor, care intensifică activitatea acestora prin furnizarea unui punct de contact pentru domeniul C al subunității α a ARN polimerazei.

upstream site – V. AMONTE.

upwelling (E. *up* = în sus; *well* = izvor, fântână) – fenomen produs de-a lungul platformei continentale de curenți ce determină amestecul apelor oceanice, provocat de circulația apelor reci de la mari adâncimi spre suprafață, sub influența unei divergențe a curenților din largul oceanului sau a vântului. Importanță



Uracil



Uridină

biologică legată de vehicularea pe verticală a unor cantități importante de nutrienți (resturi organice în suspensie sau soluție), măbind fertilitatea regiunilor de suprafață prin omogenizarea acestora, dispersarea microorganismelor, împiedicarea formării zonelor de hiperoligotrofie.

uracil (simbol U sau „Ura” - nerecomandat) – bază pirimidinică (2,4-dioxi-pirimidină), prezentă în ARN (nu și în ADN). Echivalentul său în ADN este TIMINA (T). Se leagă prin legături de hidrogen cu ADENINĂ (A).

urcariot (*ur* = primitiv, primordial; derivat din limba celtă) – „celulă” ipotetică precursoră a celei eucariote.

urează – metaloenzimă (EC 3.5.1.5), dependentă de nichel (urea-amidohidrolaza), care catalizează hidroliza UREEI la CO_2 și NH_3 . Prezentă la bacterii – la *Proteus vulgaris* este un decamer cu structura $(\alpha\beta\gamma_2)_2$ – și la plante. Prezența sa este importantă pentru identificarea anumitor bacterii. Împreună cu alți factori, ar avea un rol important în distrugerea tisulară locală și producerea de ulceratii în infecțiile cu *HELICOBACTER PYLORI* (ulcerul gastroduodenal) și ar proteja bacteriile de aciditatea gastrică. Obținută frecvent de la *Canavalia ensiformis*.

uree (sin. carbamidă) – compus organic ($\text{H}_2\text{N-CO-NH}_2$; 60,06 Da), solubil în apă, produs al metabolismului proteinelor prin ciclul ornitină-uree sau ciclul ureei, la nivelul ficatului. La ORGANISMELE URICOTELICE, este principalul produs de excreție bogat în azot. Se obține sintetic prin hidroliza cianamidei sau amonoliza CO_2 . Ureea este folosită ca sursă de azot neproteic în furajarea animalelor rumegătoare, ca fertilizator în agricultură, ca intermediar în sinteza rășinilor și a materialelor plastice, precum și în sinteza barbituricelor.

uricotelic – v. ORGANISM URICOTELIC.

uridină (simbol Urd) – ribonucleozidă format prin combinarea RIBOZEI cu URACIL

(1- β -D-ribofuranozil-uracil). Prezent ca ester fosforic în structura ribonucleotidelor și a ARN.

urkingdom (*ur* = primitiv, primordial; derivat din limba celtă; E. *kingdom* = regat) – categorie taxonomică utilizată pentru a reuni regnurile „primare” de organisme, în mare măsură ipotetice, considerate ca prezente în primele perioade ale evoluției vieții pe Pământ.

Ustilaginales (E. *smut fungi*; *smut* = tăciune, mălură) – ordin de fungi (clasa Teliomycetes, subdiviziunea Basidiomycotina) care include peste 1200 de specii, având ca formă vegetativă de lungă durată un miceliu dicariotic, celule cu doi nuclei (diploid, secundar), parazit obligat endofit, predominant intercelular (intracelular la *Ustilago maydis*), format din hife fine pluricelulare hialine care pot difuza în toată planta având haustori sferici sau ramificați, coraliformi, care absorb nutrienții din celulă și un miceliu primar monocariot, haploid (promiceliu), saprofit în sol, rezultat din germinarea teliosporilor și a basidiosporilor. Infectează plantele cu flori fie sistemic, fie limitat la frunze, flori, tulpini, în câteva cazuri chiar rădăcinile. În plantele infectate miceliul dicariotic formează prin fragmentare teliospori (chlamidospori numiți și ustilospori, pseudospori și teleutospori) ce se dezvoltă în mase („sori”) compuse din teliospori individuali dispuși pe frunze sau tulpini. Aceștia au forme, dimensiuni și culori diferite (mai frecvent cenușii, bruni sau negri) și o membrană internă fină, endosporul (în contact cu sporoplasma), și una externă îngroșată, ornamentată, exosporul (epispor) cu verucozități, echinulații etc. Se formează întotdeauna pe miceliul dicariotic (în faza parazitară), niciodată în faza haploidă, saprofită. Teliosporii maturi, forme de propagare și de rezistență, izolați, grupați câte doi sau formând glomerule, pot germina producând o basidie care poartă basidiospori laterali și/ sau apicali sau rămân viabili în repaus mai mulți ani. Ustilaginales sunt lipsite de organe diferențiate de înmulțire sexuată, dar prezintă reproducere sexuată prin somatogamie prin copularea basidiosporilor de sex contrar, prin copularea basidiosporilor cu celulele promiceliului, a celulelor de înmugurire sau a basidiosporilor cu celulele de sex diferit din promiceliu. În urma procesului sexual rezultă miceliul dicariot capabil să infecteze noi plante. Ordinul Ustilaginales include trei familii: Graphiolaceae, Ustilaginaceae și Tilletiaceae (produc mătura și tăciunele). Infectează ~4000 de specii de plante angiosperme.

UUA – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-leucină (Leu sau L).

UUC – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-fenilalanină (Phe sau F).

UUG – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-leucină (Leu sau L).

UUU – codon în structura ARNm, ce codifică aminoacidul L-fenilalanină (Phe sau F).

uvr – (genet. microorg.) denumire colectivă a genelor *uvrA*, *uvrB*, *uvrC* și *uvrD* prezente la *ESCHERICHIA COLI*, a căror exprimare este indusă de SISTEMUL SOS, pentru a participa

prin produșii lor la reparația prin excizie a leziunilor produse de radiațiile UV sau de unii agenți chimici care lezează ADN. Genele *uvrA*, *uvrB* și *uvrC* codifică trei subunități ale unei enzime speciale, exonucleaza de excizie (nucleaza de excizie ABC; EXCINUCLEAZA) care după recunoașterea distorsiunii structurale induse de dimerul de timină clivează catenele lezate, la două situsuri producând o breșă care, ulterior, este reparată de ADN polimerază și ligază. *UvrD* codifică o ADN helicază cu activitate ATPazică ce asigură derularea ADN d.c. în cursul reparației.

V

„Cuvintele sunt, oarecum, etichetele gândurilor.”
Francis BACON (1561-1626)

v – abrev. pentru viral (genă *v-onc*).

V – simbol pentru: 1. aminoacidul L-VALINĂ (alternativ pentru Val); 2. volt; 3. elementul chimic vanadiu; 4. regiunea variabilă a unei imunoglobuline; 5. simbol pentru volum.

vaccin – preparat biologic antigenic care, introdus în organismul uman sau animal, stimulează declanșarea unui răspuns imun activ ce conferă o stare de protecție temporară față de agentul infecțios pentru care a fost produs. Există mai multe tipuri de vaccinuri: 1) **vaccinuri convenționale**: vaccin inactivat („omorât”); vaccin atenuat; toxoizi (anatoxine); vaccin ribosomal; vaccin anti-aderență; 2) **vaccinuri noi**: vaccin sintetic; vaccin subunitar; vaccin anti-idiotip etc. După conținutul lor, vaccinurile pot fi **monovalente** (pentru o singură specie bacteriană sau virală), **bi-**, **tri-** sau **polivalente**, care conțin corpi microbieni sau anatoxine de la 2-3 sau mai multe specii (de exemplu, vaccinul diftero-tetano-pertussis). După proveniența microorganismelor utilizate, există **autovaccinuri**, preparate cu tulpini recoltate de la un bolnav și destinate a fi folosite numai de bolnavul respectiv, sau **stock-vaccinuri**, produse în general, din mai multe tulpini și destinate imunizărilor în masă. Administrarea se face **parenteral** (subcutanat, intramuscular sau intradermic), de regulă, în trei injecții separate, după caz, la intervale de 7-21 de zile, cu excepția vaccinurilor „vii” (atenuate), care se administrează într-o singură doză pe cale orală.

vaccin ADN (sin. vaccin genetic) – are la bază observația că inocularea unei plasmide care conține un fragment de ADN complementar (ADNc), ce codifică o proteină antigenică, determină un răspuns imun umoral și mediat celular puternic și de lungă durată față de antigenul respectiv. Se consideră că după transfecția în celulele care prezintă antigenul (în special în celulele dendritice), ADNc este transcris și tradus în proteine imunogene, care declanșează răspunsul specific. Vaccinul ADN,

bazat pe utilizarea materialului genetic, este realizat prin construirea de **PLASMIDE-VECTOR**, care poartă gene sau fragmente de genom ce codifică una sau mai multe proteine imunogene, selectate pentru agenți patogeni de interes. Sunt excluse genele care ar putea induce boala sau reconstrucția agentului patogen. Plasmidele vaccinante sunt injectate intramuscular sau introduse transcutanat sub presiune cu dispozitive speciale (*gene-gun*). Ajunse în nucleul celulelor, sunt transcrise la ARNm, care trece în citoplasmă unde este tradus la numeroase molecule de proteine-antigenice. Unele sunt eliberate din celule ca antigene libere, care vor stimula limfocitele B și vor declanșa un **RĂSPUNS IMUN HUMORAL**, altele sunt fragmentate și, după legare de moleculele CMH clasa I, sunt prezentate pe suprafața celulelor sub forma unor complexe antigenice cu acestea, generând un răspuns imun celular. Un rol esențial revine celulelor profesionale, care prezintă antigenele, ce permit activarea **LIMFOCITELOR T_{CL}** , dintre care unele au memorie, asigurând protecția față de infecțiile ulterioare. Vaccinurile ADN cumulează toate calitățile vaccinurilor existente: 1) o singură plasmidă, care codifică o proteină imunogenă, declanșează un răspuns imun complet umoral și celular; 2) sunt ușor de preparat prin tehnologia ADN recombinat și ușor de produs în cantități mari; 3) sunt inofensive, evită contactul cu microorganismele sau cu produsele lor; 4) mai stabile în conservare comparativ cu cele clasice, mai ieftine și mai ușor de aplicat pe scară mare. Sunt eficiente chiar dacă sunt administrate fără adjuvanți. Pot include gene pentru mai multe tipuri sau variante de agenți patogeni; 5) ADN este slab antigenic sau practic neantigenic. Perspective de aplicare în **profilaxia SIDA**, a herpesului, a gripei, a hepatitei B, a malariei, și în **terapia SIDA**, a adenocarcinomului, a limfomului cu **LIMFOCITE B** sau a celui cutanat cu limfocite T, a cancerului de prostată etc. Factorii care determină eficiența, în special la om, nu sunt încă bine cunoscuți.

vaccin anti-adezine – suspensiile de fimbrii purificate imunizează față de infecția animalelor cu *ESCHERICHIA COLI* K88 și K99, prin împiedicarea aderenței bacteriilor de epiteliile mucoaselor. Deși numărul experimentelor cu rezultate favorabile este mare, vaccinul anti-adezine are o valoare limitată, datorită variantelor antigenice ale fimbriilor (câteva sute de serotipuri) și riscului apariției de noi variante în timpul cultivării *in vitro* sau *in vivo*, în cursul infecțiilor naturale. Importanța sa limitată decurge din concentrația mică de anticorpi la nivelul mucoaselor și de problema de nedepășit a variantelor numeroase ale fimbriilor și adezinelor.

vaccin anti-idiotip – (imunol.) bazat pe demonstrarea capacității anticorpilor anti-idiotip (abrev. anti-id) de a servi ca înlocuitori ai antigenelor („antigene surogat”) și de a stimula specific inducția răspunsului imun. Anticorpii anti-id reprezintă „imaginea internă” a antigenului străin sub acțiunea căruia s-a format anticorpusul original și se comportă la fel cu antigenul respectiv, inducând sinteza aceluiași tip de anticorp protector. Datorită fenomenului de „mimare moleculară”, prin care anticorpii anti-id imită structura sau conformația tridimensională a epitopilor de pe antigen ca parte constitutivă a structurii lor chiar dacă cele două molecule sunt diferite biochimic, există posibilitatea înlocuirii antigenelor proprii agenților patogeni din vaccinurile convenționale cu anticorpii anti-id, care realizează un proces de vaccinare fără antigen. În fază de studiu, aplicat în hepatita B, rabie, tripanosomiază etc.; are avantaje legate de posibilitatea producerii masive prin tehnologia hibridomului, a îmbunătățirii prin tehnici de inginerie genetică, dar și unele limite încă în studiu. Există și un avantaj subiectiv: utilizarea unor substanțe inofensive în locul agenților patogeni inactivați sau atenuați din vaccinurile convenționale.

vaccin atenuat – constă din suspensii bacteriene sau virale neinactivate, dar cu VIRULENȚĂ atenuată, în așa fel încât să nu poată determina boala la om, dar să inițieze o infecție inaparentă imunogenă. Atenuarea se face pe cale naturală (virusul vaccinei) sau în laborator (expunere la temperaturi superioare celei optime – vaccin anticarbonos –, trecerea repetată pe gazde nenaturale sau cultivarea îndelungată în culturi de celule animale). Scopul atenuării este reducerea stabilității, ireversibilității a virulenței cu menținerea infecțiozității, a capacității de replicare necesară pentru a furniza o stimulare

antigenică optimă, dar insuficientă pentru a fi transmisă persoanelor din jur (transmiterea este acceptată pentru poliovirusul din vaccinul SABIN, considerată ca având un efect benefic la nivel populațional). Vaccinurile atenuate sunt folosite în protecția față de poliomielită, rujeolă, rubeolă, oreion, gripă, febră galbenă, rabie, antrax, tuberculoză (BCG), dizenterie etc. **Avantaje:** 1) oferă grad înalt de protecție cu durată îndelungată (echivalent cu cel al unei infecții ușoare sau asimptomatice); 2) stimulează întreg repertoriul de mecanisme imunitare humorale, celulare și de mucoase (producerea de sIgA creează imunitate locală, blocând accesul virusului polio sălbatic la celulele sensibile); 3) este ușor de administrat (o singură doză, cu excepția vaccinului polio SABIN administrat în trei doze). **Dezavantaje:** 1) teama de revenire a virulenței (puțin probabilă la poliovirus I atenuat, care diferă de virusul sălbatic neurovirulent prin substituirea a 56 de nucleotide în genom); 2) risc de contaminare cu alte virusuri nedecelate din culturile de celule; 3) mai puțin stabil și relativ dificil de conservat; 4) contraindicații mai multe: gravide (pentru a nu afecta fătul), persoane imunosupresate sau bolnave (leucemii, limfom) etc.

vaccin comestibil (*E. edible vaccine*) – propus de Arntzen (1990) ca o soluție pentru imunizarea copiilor din regiuni în curs de dezvoltare, în care utilizarea vaccinurilor convenționale injectate este dificilă. Produs de PLANTE TRANSGENICE în care au fost integrate gene funcționale prin transfer mediat de *Agrobacterium tumefaciens*. Echivalent din punct de vedere genetic și imunologic VACCINURILOR SUBUNITARE (cu virioni fragmentați) deoarece conține numai antigenele protectoare, nu și ceilalți componenți codificați de genomul agenților patogeni. Plantele transgenice vizate sunt: banana, cartoful, tomatele, orezul, grâul, porumbul, lăptuca, soia. După ingerare, este preluat de CELULELE M și transferat SISTEMULUI IMUNITAR AL MUCOASELOR (GALT), care stimulat eficient activează pe lângă răspunsul imunitar local și un răspuns sistemic. Agenții patogeni vizați: *VIBRIO CHOLERA*, *ROTAVIRUS*, *VIRUSUL HEPATITEI B*, *ESCHERICHIA COLI ENTEROHEMORAGICĂ*, *HELICOBACTER PYLORI* (ulcer gastroduodenal). În anul 1997, aplicat la om cu rezultate încurajatoare (Langridge, 2000). Într-o perspectivă mai îndepărtată utilizabil pentru blocarea evoluției unor boli autoimune (diabet tip I). **Avantaje enorme:** plantele pot fi cultivate local cu metode tradiționale regiunii ani la rând; unele fructe (banane) sunt în mod

deosebit agreate de copii; nu necesită transport la distanță și refrigerare, seringi și cheltuieli legate de inoculări.

vaccin conjugat – tip de vaccin utilizat în prevenirea infecțiilor produse de microorganisme (*Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* etc.) care au ca antigen-țintă polizaharidele capilare, incapabile să activeze limfocitele T_H . Pentru formarea lor, polizaharidul este legat de o proteină străină și rezultă un conjugat similar celui haptenă/proteină-purtător (*carrier*), care activează limfocitele T_H , induce formarea de anticorpi cu afinitate de maturare și intervenția celulelor cu memorie, suplinind incapacitatea polizaharidelor izolate de a declanșa acest tip de răspuns imun.

vaccin cu virioni fragmentați (E. *split virions*; *to split* = a diviza, a scinda) – vaccin preparat din fragmente imunogene, izolate din structura virionului. De exemplu, vaccinul antigripal care conține hemaglutinine (~45 μ g) purificate (pentru îndepărtarea fracțiunilor toxice ce pot produce efecte secundare, permițând totodată injectarea unor doze mai mari de antigene specifice), provenite de la câteva tipuri de virus recomandate anual de OMS și UE, ca tulpini de risc epidemic pentru anul respectiv. Produs obținut cu virioni „splitați” cu Octoxinol-9, inactivați cu formaldehidă (de exemplu, Vaxigrip – Aventis Pasteur); v. VACCIN SUBUNITAR.

vaccin cu virus „viu” – termen utilizat în special colocvial, eronat din punct de vedere științific (virusurile sunt neanimate!). Conține virus infecțios, neinactivat, dar cu VIRULENȚĂ stabil-atenuată, capabil să se relice în organismele receptoare și să inducă o stare de imunitate față de infecția cu virus sălbatic. Conferă imunitate mai solidă și cu durată mai mare decât virusul inactivat. Necesită precauții speciale pentru a testa caracterul ireversibil al atenuării. Exemple: vaccinul polio (cu administrare orală; determină o infecție activă la nivelul intestinului cu stimularea formării de sIgA), vaccinul antirujeolic, vaccinul contra febrei galbene etc.

vaccin genetic – v. VACCIN ADN.

vaccin inactivat (sin. vaccin „omorât”) – conține suspensii bacteriene sau virale inactivate prin încălzire la 60°C ori sub acțiunea FORMOLULUI, fenolului sau mertiolatului de sodiu (care acționează și ca prezervant), asigurând anularea selectivă a INFECȚIOZITĂȚII cu menținerea proprietăților imunogene. În prezent, se folosesc inactivatori mai fiabili ce

acționează direct asupra materialului genetic precum: β -propiolactona, hidroxilamina sau unele imine (etilenimine binare sau Acetil-EtilenImină: AEI), care evită rarele accidente date de incapacitatea formolului de a neutraliza infecțiozitatea unor virusuri ca SV40. Din această categorie fac parte: vaccinurile antitifoparatic, antipertussis, antistafilococic, antipolio injectabil SALK. Ele au avantajul inocuității, decurgând din obligația producătorului de a controla inactivarea totală a agentului patogen. **Dezavantaje:** 1) capacitatea imunogenă redusă, limitată la producerea unui răspuns mai intens în anticorpi și efect slab asupra imunității mediate celular; 2) prezența unei cantități mari de substanțe neesențiale, imunologic inactive, care pot produce fenomene colaterale (durere, reacții locale, hipersensibilitate sau chiar inhibarea sau blocarea răspunsului protector); 3) aplicarea parenterală, cu injecții repetate, mai ales în cazul vaccinurilor reactogene este dificilă; 4) starea de rezistență conferită este de scurtă durată și trebuie stimulată prin injecții de „rapel”; 5) nu stimulează răspunsul imun local și nu protejează față de virusurile care colonizează mucoasele etc.

vaccin „lapinizat” – (imunol.) vaccin care conține virus cu VIRULENȚĂ atenuată pentru gazda naturală, prin adaptare la o specie animală nouă (iepure). Reprezintă mutante avirulente, selecționate prin transferuri succesive la gazda nouă.

vaccin polivalent – vaccin unic reprezentat de un amestec în proporții adecvate a mai multor antigene protectoare celulare sau toxoizi, cu efect imunogen cel mai adesea mărit, deoarece componente reactogene stimulează producerea de anticorpi și sensibilizarea celulelor imunocitare. De exemplu, vaccinul rujeolă/rubeolă/oreion sau diftero/tetanic/pertussis.

vaccin recombinat (E. *recombinant vaccine*) – bazat pe tehnologia ADN recombinat, care permite îndepărtarea unor gene nocive (implicate în VIRULENȚĂ) și adăugarea altor gene utile, provenite de la mai multe virusuri diferite, care produc un răspuns imun și protejează față de una sau mai multe maladii. Pe acest principiu, a fost obținut un vaccin bivalent pentru uz veterinar față de variola găinilor și de maladia Newcastle (adesea fatală) cu rezultate foarte bune. Se utilizează virioni de *Fowlpox virus* („specia” tip a genului *Avipoxvirus*, subfamilia *Choropoxvirinae*, familia *Poxviridae*), modificați prin îndepărtarea genelor care produc boala (nu și pe cele care conferă imunitate), căruia i s-au

adăugat genele corespunzătoare de la virusul maladiei Newcastle (*Newcastle disease virus*, genul *Aulavirus*, subfamilia *Paramyxovirinae*, familia *Paramyxoviridae*). În virusul modificat, se clonează o plasmidă de la *ESCHERICHIA COLI*, ce conține un fragment din gena virală pentru timidin-kinază și ADN străin, care codifică proteinele de înveliș ale celor două virusuri (*Fowlpox virus* și *Newcastle disease virus*). Plasmida recombinată este introdusă prin transfecție în celula-gazdă, care are o genă inactivă pentru timidin-kinază, dar care a fost infectată înainte de transfecție cu un virus Pox de tip sălbatic. Dacă are loc o recombinare între ADN plasmidial și ADN genomic viral, vor fi obținuți prin replicare virioni care conțin gena timidin-kinazei inactivată (recombinarea are loc la nivelul acestei gene). Selecția virionilor recombiinați, utilizabili ca vaccin se face cu ajutorul unui inhibitor: dacă gena ar fi activă creșterea celulelor-gazdă ar fi inhibată de 5-brom-dezoxiuridină. Deși virionii recombiinați nu mai exprimă timidin-kinaza, ei pot infecta și se pot replica în celulele animalelor vaccinate asigurând un răspuns imun important. Unii cercetători consideră că această tehnologie poate fi aplicată pentru obținerea unor vaccinuri recombinante umane cu ajutorul virusului vaccinei (utilizat inițial în vaccinarea antivariolică; Jenner, 1798), care deși este normal infecțios este relativ benign și puternic imunogen. Ar putea fi utilizat pentru a stimula un răspuns imun față de virusurile gripal, rabic, *HERPESVIRUS UMAN 1* și hepatitei B. Avantaje: 1) fiabilitate; nu transmite boala respectivă; 2) structură genetică reproductibilă ușor de monitorizat; 3) pot fi administrate în doze mari, fără efecte colaterale; 4) pot fi produse rapid (în gripă timpul este un factor critic înaintea epidemiilor); 5) sunt mai ieftine.

vaccin ribosomal – capacitatea extractelor ribosomale de la *Mycobacterium tuberculosis* avirulent de a proteja față de inocularea de probă cu tulpini virulente (Youmans, 1965) a fost confirmată experimental pentru diferite preparate ribosomale, care ar putea acționa ca vaccin față de un număr mare de bacterii (*Streptococcus pyogenes*, *S. mutans*, *S. pneumoniae*, *Neisseria* spp., *SALMONELLA* spp., *VIBRIO CHOLERAE*, *PSEUDOMONAS* spp., *Klebsiella* spp., *FRANCISELLA* spp.), fungi (*CANDIDA*, *Cryptococcus neoformans*, *Histoplasma capsulatum*) sau protozoare (*Trypanosoma*, *Leishmania* etc.). Modul de acțiune al preparatelor ribosomale și fracțiunea imunogenă sunt necunoscute. Au fost incriminate proteinele

ribosomale (*S. mutans*, *Neisseria meningitidis*), lipopolizaharidele și constituenții de suprafață ai microorganismelor folosite (*Salmonella* spp., *N. gonorrhoeae*), ARN d.c. (*M. tuberculosis*), polipeptidele de suprafață recent traduse, efectul adjuvant al substanțelor de origine ribosomală etc. Subunitățile 30S și 50S disociate sunt mult mai imunogene decât ribosomii 70S intacti, iar ARNr acționează frecvent ca un stimulator al producerii anticorpilor la animalele imunizate. Preparatele ribosomale sunt contaminate cu constituenți celulari, a căror capacitate imunogenă este amplificată de efectul adjuvant al substanțelor de origine ribosomală. Vaccinul anti-Shigasoniei conține ARN 55%, proteine 35%, glucide 8%. Nici una dintre aceste ipoteze nu este satisfăcătoare. Vaccinul utilizat experimental oferă protecție mai mare decât celulele întregi. Este mai puțin toxic și mai imunogen decât acestea, probabil datorită efectului adjuvant al ARNr.

vaccin Simple – (virol.) vaccin antirabic conținând virus rabic fix inactivat cu fenol.

vaccin sintetic – conține secvențe polipeptidice sintetizate pe cale chimică, reprezentând determinanți antigenici esențiali pentru inducția unui răspuns imun specific față de agenții patogeni corespunzători. Un rol esențial revine determinanților antigenici imunodominanți, capabili să lege moleculele CMH prezente pe suprafața celulelor fiecărui organism. Includerea acestor peptide cu mare afinitate de legare în vaccin asigură un răspuns intens al limfocitelor T. De aceea, dificultatea majoră rezidă în stabilirea celor cu rol în răspunsul imun protector, care adesea ocupă o regiune foarte limitată. Ei sunt situați, în general, în regiunile variabile și hipervariabile ale unor proteine virale la „colțurile” expuse pe suprafața moleculei pliate în spațiu, în regiunile hidrofile, în cele cu structură α -helică etc. Peptidele mai mari sunt greu de sintetizat. Cele relativ mici (~15 aminoacizi) trebuie cuplate cu o PROTEINĂ PURTĂTOR (CARRIER PROTEIN), de exemplu, o ANATOXINĂ, sau cu polimeri sintetici ramificați, care intensifică răspunsul imun etc. Marea majoritate a peptidelor sintetice sunt scurte porțiuni lineare, bazate pe o secvență continuă de aminoacizi produsă după un model reprezentat de un fragment din structura primară a proteinelor. Au fost produse peptide sintetice pentru mai multe bacterii și virusuri, de exemplu: 1) un tetradecapeptid corespunzând regiunii 188-201 din secvența TOXINEI DIFTERICE; 2) șase peptide corespunzând unor secvențe din subunitatea B a TOXINEI HOLERICE, cu rol

în imunogeneză și protecție; 3) un peptid din componenta proteinei M de la *Streptococcus pyogenes* grup A, alcătuit din 35 de aminoacizi, care produce un răspuns imun cu rezistență la fagocitoză; 4) un nonapeptid corespunzător secvenței 139-147 a determinantului antigenic HBs al VIRUSULUI HEPATITEI B; 5) un peptid corespunzător secvenței 91-108 din structura unei hemaglutinine a virusului gripal etc. **Dificultăți:** 1) imunogenitatea relativ redusă a peptidelor sintetice poate fi îmbunătățită prin mimarea configurației naturale, dificil de realizat prin optimizarea structurii lor (ciclizare sau introducerea de legături S-S); 2) pot include determinanți care nu sunt cei mai relevanți pentru scopul propus; 3) strategia este greu de aplicat în cazul epitopilor formați prin interacțiunea mai multor peptide. Pe plan tehnologic și conceptual, vaccinurile sintetice realizate prin inginerie moleculară, vizând producerea de complexe moleculare ce conțin determinanți antigenici, sunt de viitor. Aplicații în prevenirea infecțiilor cu virusul hepatitei B, *HERPESVIRUS UMAN 1* și virusul febra aftoasă.

vaccin subunitar (*E. subunit vaccine*) – vaccin obținut prin tehnologia ADN recombinat, care conține numai o proteină importantă, imunogenă, din structura unui virus sau microorganism capabilă să declanșeze un răspuns imun rapid și intens. Obținut prin fragmentarea genomului cu ajutorul enzimelor de restricție, clonarea genei de interes într-un vector de exprimare (care conține o regiune promotor puternică în cadrul de citire adecvat și situsuri de legare de ribosomi cu posibilitatea de reinscriere și exprimare într-un microorganism-gazdă). Uneori, poate exprima numai anumite domenii ale unei proteine. Proteina imunogenă este extrasă, purificată și condiționată ca vaccin. Bacteriile nu sunt gazde bune, deoarece proteinele virale sunt modificate după traducere în celula eucariotă prin glicozilare sau, uneori, alte mecanisme absente în celula bacteriană. De aceea, vaccinul subunitar anti-hepatită B este preparat cu un vector de exprimare având originea în celulele de levuri și clonat, de asemenea, în levuri. În general, se consideră că pentru a obține o glicozilare corectă, este necesar să se utilizeze celule-gazdă cât mai apropiate funcțional de celulele umane și animale. Vaccinul subunitar contra malariei aflat în fază de studiu avansată, care valorifică cunoașterea profundă a biologiei agentului patogen, vizează fie utilizarea antigenului major de suprafață MSP-1 al merozoitilor și blocarea invaziei acestora în noi

eritrocite normale, fie antigenul Pfs25 localizat pe suprafața zigotilor și ookineților. El are ca țintă reducerea numărului paraziților care se dezvoltă în vector prin blocarea capacității acestora de a infecta și de a se matura în țânțar, după ce au luat odată cu sângele persoanelor vaccinate o cantitate importantă de anticorpi; V. VACCIN CU VIRIONI FRAGMENTAȚI.

vacuolă – formațiune sferică (diametrul 0,3-0,5 μm) mai puțin refringentă decât citoplasma, delimitată de un înveliș lipoproteic monostrat (TONOPLAST). Pot fi VACUOLE CU GAZE, VACUOLE DIGESTIVE SAU VACUOLE CONTRACTILE. La bacterii, conțin produși de metabolism hidrosolubili, în timp ce lipidele și proteinele formează tonoplastul. Rol de reglare a presiunii osmotice în raport cu mediul extern sau de depozite de substanțe de rezervă, înainte de formarea incluziunilor. La fungii micelieni ocupă o parte a miceliului bătrân, împingând citoplasma la extremitatea care crește a hifei. La *SACCHAROMYCES* au funcții de depozit de rezervă și conțin polifosfat, anumiți aminoacizi, dar și funcție de lizosomi (după ce au încorporat o serie de proteinaze și alte enzime hidrolitice).

vacuolă centrală – compartiment celular delimitat de o membrană cu permeabilitate selectivă (TONOPLAST), cu un conținut bogat în substanțe solubile, prezent în cele mai multe celule vegetale mature. Cei mai mulți componenți sunt sintetizați în reticulul endoplasmic și transferați în DICTIOSOMI (echivalent structural și funcțional al COMPLEXULUI GOLGI), unde proteinele sunt prelucrate în continuare. Lipidele și proteinele destinate vacuolelor sunt transferate de la dictiosomi într-o provacuolă, analoagă endosomilor, care se maturează pentru a forma o vacuolă funcțională ce poate „umple” până la 90% din celula vegetală, împingând ceilalți componenți citoplasmici spre membrana plasmatică. **Rol complex:** 1) funcția majoră este de menținere a presiunii de turgor și de împiedicare a veștejirii; 2) rol în expansiunea celulei, controlată de slăbirea selectivă a unor segmente specifice ale peretelui celular; 3) reglarea concentrației substanțelor dizolvate în citoplasmă și a pH citosolic. Pompa protonică dependentă de ATP din membrana vacuolară poate compensa scăderea de pH citosolic (datorită mediului extracelular) prin transferul protonilor din citosol în lumenul vacuolar; 4) rol de stocare a proteinelor, antocianinelor (care dau culoarea florilor, atrag insectele polenizatoare etc.), a compușilor toxici care ar putea inhiba sau bloca unele procese metabolice, a compușilor

care protejează celulele de efectele nocive ale radiațiilor UV, a reziduurilor solubile și insolubile etc., protejând celula de acumularea acestora în citosol.

vacuolă contractilă – organit osmoregulator, unic sau multiplu, delimitat de membrană, prezent la microorganisme eucariote acvatică. În funcție de condițiile de mediu, alternează între starea de „diastolă” (când se umple de lichid din citoplasmă) și „sistolă” (eliminarea lichidului la exterior sub acțiunea presiunii de turgor) prin intermediul unui por la situs fix (*Paramecium*, *Tetrahymena*) sau temporar. Durata ciclului diastolă/sistolă variază (secunde → ore) în funcție de mărimea celulei, fiind mai scurtă în celulele mici, și de condițiile de mediu (temperatură, osmolaritate etc.).

vacuolă cu gaze (sin. aerosom; corp de flotaj) – organit subcelular, prezent numai la procariote (cianobacterii planctonice: *Anabaena flos-aquae*, *Trichodesmium* etc., și Archaea: *Halobacterium*, *Methanosarcina* etc.). La microscopul electronic apare ca un organit compus dintr-o serie de VEZICULE CU GAZE, al căror număr, aranjare și localizare intracelulară determină mărimea și forma vacuolei. Veziculele cu gaze sunt unități independente de structură și funcție având forma unui cilindru gol (80×300 nm), delimitate la periferie de o membrană proteică monostrat ($2,0-3,0$ nm), rigidă, cu aspect striat datorită moleculelor componente, permeabilă la gaze nu și la apă. Natura gazelor este determinată de atmosfera înconjurătoare. Dispar la presiune moderată prin eliminarea gazelor pe care le conțin. Celulele care conțin vezicule „umflate” cu gaze au o densitate mai mică decât apa și de aceea plutesc. **Rol complex:** 1) în plutire, reglând poziția bacteriilor în coloana de apă verticală. Creșterea intensității luminii produce o creștere a presiunii de turgor interne prin acumularea de fotosintat și K^+ , determinând turtirea unei părți din vacuole și pierderea capacității de plutire. Veziculele turtite se dezintegrează și materialul lor este reutilizat pentru formarea de noi vacuole. Când lumina scade, se formează noi vacuole cu gaze, urmate de plutire; 2) rol de dispersie a luminii și de ecran protector pentru structurile sensibile, mai ales la speciile prezente în „înfloriri”; 3) reglează raportul suprafață/volum al celulelor bacteriene.

vacuolă de autofagie – vacuolă intracelulară formată când o anumită structură sau organit scos din uz trebuie îndepărtat; apare inițial ca o cupă care acoperă structura respectivă (PEROXISOM, MITOCONDRIE), pe care o includ

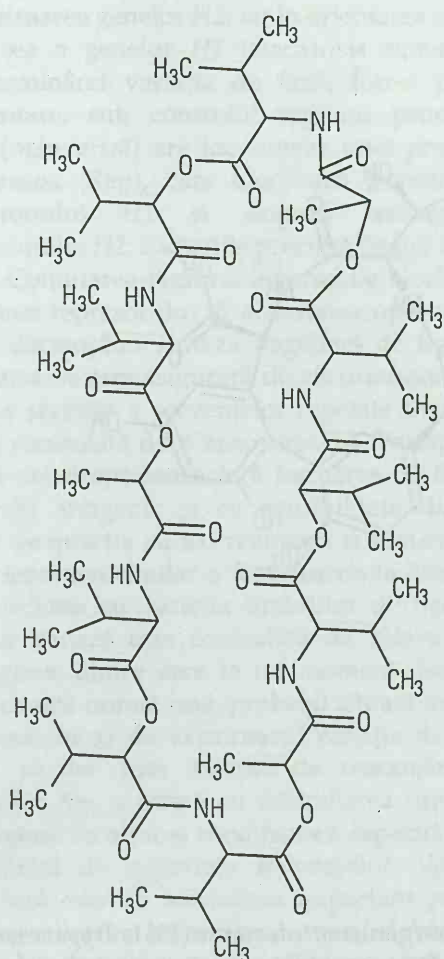
complet în membrane derivate probabil din RETICULUL ENDOPLASMIC. Are tendința de a crește, acumulând enzime hidrolitice sau cel mai adesea, fuzionează cu ENDOSOMI sau LIZOSOMI activi, pătrunzând în interiorul acestora ca o veziculă mare, delimitată de un singur dublu-strat fosfolipidic. Degradarea hidrolitică efectuată de PROTEINAZE și LIPAZE.

vacuolă digestivă (sin. gastriolă; E. *food vacuola*) – (protozool.) vacuolă delimitată de o membrană foarte fină, care încorporează hrana ingerată cu puțină apă prin citostom sau direct prin pellicula de suprafață la rizopode, după care fuzionează cu lizosomii din celulă. În situații speciale (înfometare), când celulele își pot digera o parte din structurile interne proprii, acestea sunt inițial încorporate în vezicule membranare care devin vacuole digestive. În urma acestui proces, conținutul său devine acid, bogat în enzime (proteinaze, nucleaze, fosfataze, esteraze, amilaze). Vacuola este transportată intracelular sub acțiunea curenților endoplasmici când are loc digestia hranei. Producții rezultați sunt transferați în citoplasmă prin intermediul veziculelor de pinocitoză. Un protozoar poate să conțină la un moment dat una sau mai multe vezicule digestive. În final, hrana nedigerată este eliminată prin asocierea membranei vacuolei cu membrana celulară a protozoarului la nivelul CITOPROCTULUI (CITOPIGE) sau la nivelul unui por de excreție.

vacuole parazitofore – vacuole delimitate de membrane, produse *de novo* în urma invaziei celulei-gazdă de către un parazit care este inclus în structura lor. Din punct de vedere biochimic, diferă semnificativ de endomembrane și de membranele fagolizosomale.

„vados” (E. *vadosa*) – apă „vadoasă” prezentă în scoarța terestră, deasupra nivelului de apă subterană permanentă. Ar proveni din acumularea apei din precipitațiile atmosferice infiltrate. Estimată la $\sim 66 \times 10^{12}$ m³.

valență – 1. (chim.) proprietatea unui anumit atom (element chimic), ion sau radical de a se combina sau de a înlocui un număr definit de atomi de hidrogen sau de echivalenți ai hidrogenului; 2. (imunol.) a) numărul de determinanți genetici (EPITOP) accesibili ai unui antigen cu care se poate combina o moleculă de anticorp sau un fragment din aceasta; b) numărul situsurilor de legare per moleculă de anticorp: moleculele de IgG sunt bivalente, cele de IgM sunt decavalente. În cursul interacțiunii antigen-anticorp în funcție de particularitățile celor doi



Valinomicină

reactanți, valența interacțiunii poate prezenta trei tipuri: 1) **interacțiunea monovalentă** corespunde antigenelor monovalente sau cu epitopi distanțați pe suprafața celulelor care interacționează cu un singur situs de legare (paratop) al moleculei de anticorp. Chiar dacă AFINITATEA de legare este mare, AVIDITATEA („tăria” globală a interacțiunii) este relativ mică; 2) **interacțiunea bivalentă**: în cazul în care epitopii sunt suficient de apropiați, moleculele de IgG se leagă bivalent (cu ambele situsuri de legare), iar aviditatea este mare; 3) **interacțiunea polivalentă** corespunde moleculelor de IgM, care au zece situsuri de legare identice, ce se pot lega teoretic simultan, cu aviditate foarte mare, de zece epitopi identici.

valină (simbol Val sau V) – aminoacid esențial pentru mamifere, L-valina sau acidul α -aminoizovaleric sau acidul α -amino- β -metil-butyric, cu formula moleculară: $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ (117 Da) este sintetizat de la acid piruvic. Codificat în sinteza proteinelor de codonii GUA, GUC, GUG și GUU. D-valina este prezentă în unele

antibiotice ca VALINOMICINA (asociată cu L-valina) și în GRAMICIDINĂ.

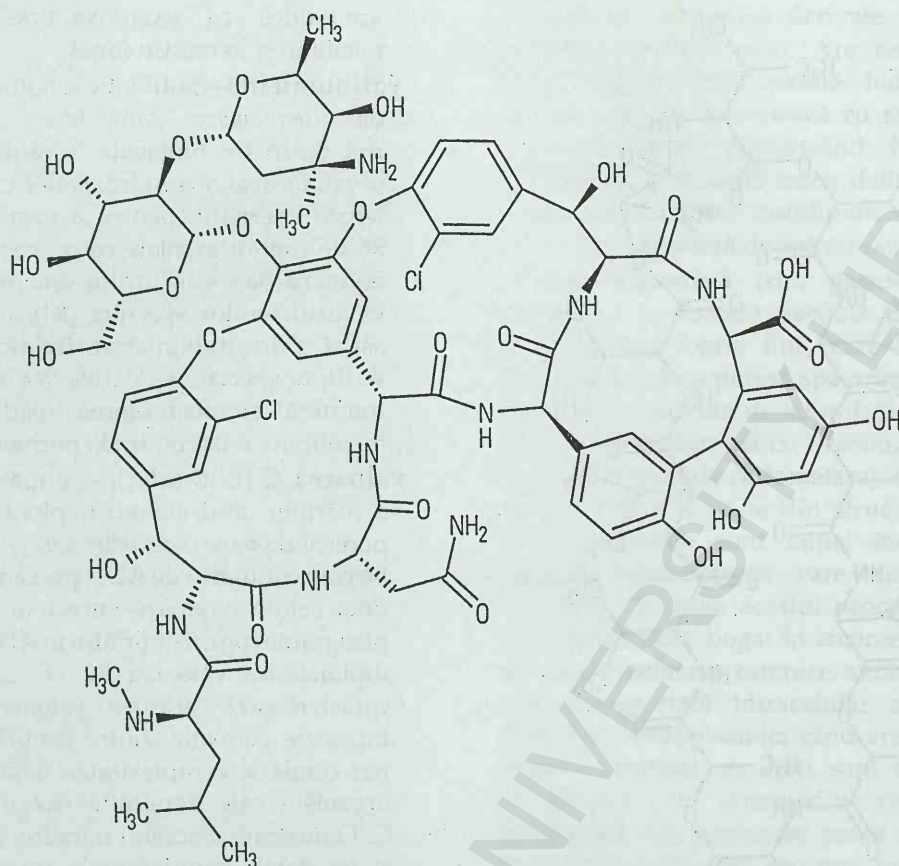
valinomicină – antibiotic ionofor de K^+ produs de *Streptomyces fulvissimus*. Compus din trei tipuri de molecule: L-valină asociată cu D-valină, acid D- α -hidroxivaleric și acid L-lactic legate alternativ pentru a forma un ciclu de 36 de unități aranjate ca o „cușcă”, cu formă asemănătoare cusăturilor unei mingi de tenis, în jurul ionilor specifici (K^+), care difuzează astfel prin dublul-strat lipidic membranar. Activ, în special, pe *Mycobacterium tuberculosis*. Interferă cu fosforilarea oxidativă, făcând membrana mitocondrială permeabilă la K^+ .

valoarea C (E. C-value) – „unitate de măsură” a mărimii unui genom haploid exprimată în perechi de baze (*base pairs* sau perechi de baze: bp) sau cantitatea de ADN prezentă în genomul unei celule haploide eucariote exprimată în picograme (pg). Conținutul în ADN al nucleilor diploizi are valoarea 2C. Fiecare specie se caracterizează printr-o valoare C proprie. Lipsa de corelație dintre cantitatea de ADN per celulă și complexitatea fenotipică a unui organism este denumită PARADOXUL VALORII C. O ilustrare a acestui paradox este furnizată și de datele referitoare la numărul genelor prezente la o serie de organisme; v. PARADOXUL VALORII C.

valoare adaptativă (E. *adaptive value*) – (evol.) valoarea de supraviețuire și capacitatea de reproducere a unui anumit genotip, în comparație cu alte genotipuri, dintr-o populație prezentă într-un anumit mediu. Mediul și competiția fac să supraviețuiască cel mai adaptat, respectiv, cel ce produce numărul cel mai mare de descendenți care ajung la maturitatea reproductivă. Superioritatea poate fi determinată de o mai mare longevitate, de succesul reproductiv, de o mai mare rezistență la influențele negative ale mediului. Poate fi influențată, fie în sens pozitiv (mărită), fie în sens negativ, de prezența altor genotipuri din același mediu.

Vampirivibrio – gen de bacterii Gram-negative (*incertae sedis*) cu formă de virgulă (diametru 0,3-0,6 μm), mobile, cu un flagel mic, polar. Se înmulțesc prin diviziune directă. Prădători pe celule vii de *Chlorella*, pe care se fixează și cresc fără să pătrundă în interior; %GC: 50. Specia tip (unică?): *Vampirivibrio chlorellavorus*.

vancomicină – antibiotic complex glicopeptidic produs de actinomicete (*Streptomyces orientalis*). Acționează prin inhibarea sintezei peptidoglicanului din peretele celular al bacteriilor Gram-pozitive. Foarte activ pe



Vancomicină

tulpini de *Staphylococcus*, *Bacillus* și *Clostridium* rezistente la penicilină.

VANE, Sir John Robert (1927-2004) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1982) împreună cu Sune K. BERGSTRÖM și Bengt I. SAMUELSSON pentru descoperirile referitoare la prostaglandine și la substanțele biologice active înrudite.

van NIEL, Cornelius Bernardus (1897-1984) – unul din întemeietorii microbiologiei moderne. A studiat fotosinteza bacteriană și a stabilit deosebiriile dintre fotosinteza plantelor verzi (oxigenică) și cea bacteriană (anoxigenică). A demonstrat că bacteriile sulfuroase utilizează H_2S ca sursă de electroni pentru fixarea CO_2 . Numeroase contribuții prioritare privind metabolismul și biologia microorganismelor.

variație antigenică – mecanism prin care anumite microorganisme patogene (*Coxiella burnetii*, *Neisseria gonorrhoeae*, *BORRELIA*, *Plasmodium knowlesi*, *Leishmania*, *Trypanosoma* etc.) sintetizează succesiv un număr mare de variante diferite ale moleculelor sau ale structurilor antigenice de suprafață, pentru a scăpa de apărarea imunitară a organismului-gazdă. Determină diversitatea antigenică a populației (VARIAȚIA DE FAZĂ) și supraviețuirea unei părți din populația de

microorganisme infectante (1% la *Trypanosoma*), chiar în prezența unui răspuns imun foarte activ, permițând refacerea unei populații de microorganisme cu o structură antigenică diferită.

variație de fază – fenomen întâlnit la mai multe bacterii patogene, prin care acestea prezintă modificări fenotipice importante, aparent aleatorii, ale unor antigene sau structuri de suprafață celulară, determinate genetic. Descris inițial la *Salmonella typhimurium*, la care flagelii peritrihi alcătuiți dintr-un singur tip de proteină (FLAGELINĂ) își pot modifica tipul antigenic al acesteia, în cursul subculturilor *in vitro* sau *in vivo*, cu o frecvență de 1 la 10^3 - 10^5 diviziuni celulare. În fiecare moment al existenței lor, *S. typhimurium* exprimă o singură genă structurală; fie gena *H1*, fie gena *H2*, localizate separat, la distanță pe cromosom și, în consecință, prezintă fie flageli de tip *H1*, fie de tip *H2*. Variația de fază este consecința comutării reversibile $H1 \rightleftharpoons H2$, care este controlată de o secvență de ADN de 995 pb situată în amonte de gena *H2*, flancată la ambele extremități de SECVENȚE REPETATE INVERS lungi de 11 pb. Această secvență, numită „invertibilă” (*invertible sequence*), poate funcționa în două orientări diferite: într-una din orientări asigură

exprimarea genelor *H2*, iar în orientarea opusă pe cea a genelor *H1* (MECANISM FLIP-FLOP), determinând variația de fază. Într-o primă orientare, sub controlul regiunii promotor *H2* (neinversat) are loc sinteza unei proteine REPRESOR (Rep), care blochează transcrierea operonului *H1* și asigură transcrierea operonului *H2*: bacteriile prezintă flageli de tip *H2*. Comutarea regiunii inversabile blochează sinteza represorului și activitatea operonului *H2*, declanșând sinteza flagelinei de tip *H1*. Inversarea este asigurată de RECOMBINAREA LA SITUS SPECIFIC a secvențelor repetate invers și este controlată de o RECOMBINAZĂ. Variația de fază are drept consecință formarea de flageli diferiți antigenic și cu sensibilitate diferită față de infecția cu BACTERIOFAGI FLAGELOTROPI. Un fenomen similar a fost descris la *Neisseria gonorrhoeae* cu variația fimbrilor de tip 1, a căror sinteză este controlată de câteva sute de gene, dintre care la un moment dat este exprimată numai una, probabil situată într-un anumit locus de exprimare. Variația de fază $fin^+ \rightleftharpoons fin^-$ este însoțită de rearanjări ale genelor *fin*, asociate cu schimbarea unui tip antigenic în altul și modificarea capacității de aderență de suprafața mucoaselor. Variația de fază este un mecanism important pentru patogenitatea bacteriilor, care dobândesc avantaje deosebite, prin modificarea capacității de legare a acestora de celulele-gazdă și prin evitarea acțiunii sistemului imunitar, reușind să supraviețuiască într-un mediu ostil. Fenomenul a fost descris și la diferite subspecii de *Trypanosoma* la care învelișul extern conține 1×10^7 molecule de glicoproteine variabile de suprafață (GVS; Variant Surface Glycoproteins: VSGs) ce reprezintă între 5 și 10% din proteinele celulare. În cursul evoluției infecției naturale cu *Trypanosoma*, 10^{-5} - 10^{-6} /generație își schimbă spontan tipul de glicoproteine de suprafață. În unele cazuri, apariția variantelor este aleatorie, în altele, unele variante apar mai frecvent. Datorită acestui fenomen, *T. equiperdum* poartă pe suprafață peste 100 de tipuri de glicoproteine antigenic diferite. În acest proces sistemul imunitar este incapabil de a reacționa rapid cu un anumit antigen nou, răspunsul imun al gazdei având doar rolul de a selecționa variantele rezistente care inițiază o fază nouă de parazitism și o recădere clinică a infecției în organisme umane și animale; V. MODELUL „CASETEI”; VARIAȚIE ANTIGENICĂ.

variație S→R – tip de variație spontană (Smooth→Rough), apărută *in vitro* sau *in vivo*, la bacteriile Gram-pozitive și Gram-negative,

asociată cu modificări ale suprafeței și structurii interne ale coloniilor, ale structurii antigenice, ale sensibilității la agenți antibacterieni, la fagocite, la bacteriofagi și la bacteriocine și ale virulenței, uneori reversibile; V. ROUGH; V. SMOOTH.

varicelă (E. chickenpox; F. petite vérole volante) – infecție acută produsă de HERPESVIRUS UMAN 3 uman (virusul varicela-zoster). În general benignă, foarte ușor transmisibilă pe cale respiratorie la copiii mici. Incubare 2-3 săptămâni. Evoluție cu febră și exantem (macule ce devin rapid vezicule, care se usucă și devin cruste). Complicații rare; excepție, cazul persoanelor cu deficit imunitar grav, la care poate determina infecții sistemice fatale.

variegare (L. variegare = a produce culori multiple, a împetstrița) – (patol. veget.) apariția unor anomalii ale pigmenției naturale a unor țesuturi și organe ale plantelor (frunze, petale etc.), induse de unele infecții virale. De exemplu, „mozaic”, „marmorare” etc.

variegat – (patol. veget.) 1. prezența unor culori diferite pe suprafața frunzelor, petalelor sau altor părți ale plantelor, produse de unele infecții virale. Culoarea albă este determinată de supresia sau modificarea culorii clorofilei sau pigmentilor; 2. modificări prezente pe bază genetică la unele plante (*Aconitum variegatum*, *Iris variegatum*, *Acer negundovari variegatum*).

varietate – inițial, considerată în ierarhia taxonomică rang echivalent cu subspecie. În prezent, este rang (taxon) infrasubspecific lipsit de statut oficial în nomenclatură, care se referă la grupuri de tulpini ce au în comun anumite caractere speciale: BIOVAR (BIOTIP) cu proprietăți biochimice sau fiziologice deosebite, SEROVAR („serotip”) cu proprietăți antigenice distincte, PATOVAR („patotip”) cu proprietăți patologice pentru anumite specii-gazdă, FAGOVAR („tip fagic”; „fagotip”) cu capacitatea de a fi lizate de anumiți bacteriofagi și MORFOVAR („morfotip”) cu anumite particularități morfologice; termenii cu ghilimele din paranteze nu mai sunt recomandați.

VARMUS, Harold Eliot (1939) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1989) împreună cu John M. BISHOP, pentru descoperirea originii celulare a genelor oncogene retrovirale.

vâscotaxie – deplasarea ordonată într-un gradient de substanțe, în conformitate cu exigențele microorganismelor.

vâl general (E. universal veil) – (micol.) țesut membranar prezent la unii fungi (Agaricales), care acoperă integral corpii fructificanți

imaturi. Când aceștia cresc este rupt, lăsând în loc VOLVA și diferite fragmente ca niște petice care aderă de suprafața superioară a „pălăriei” (*pileus*).

văl parțial (*L. velum parziale*; *E. partial veil*; *inner veil*) – (*micol.*) prezent la corpii fructificanți imaturi de la unele Agaricales, sub forma unui țesut membranos care se extinde de la marginea „pălăriei” (*pileus*) la „picior” (*stipe*), acoperind, când este intact, cavitatea lamelor (*gills*). Pe măsură ce corpul fructificant crește, vălul este rupt parțial lăsând un inel de țesut în jurul „piciorului” (*annulus*). La alte specii vălul se rupe în așa fel încât atârna în jos de la „pălărie” ca o „cortină” fină, asemănătoare unei pânze de păianjen. Rol de protecție a stratului himenial în primele stadii de dezvoltare.

V(D)J recombinaze – (*imunol.*) grup de enzime prezente în limfocitele imature, ce mediază RECOMBINAREA SOMATICĂ a segmentelor genetice, de la care se formează genele funcționale, ce codifică receptorii de antigene ai LIMFOCITELOR T și B, în curs de dezvoltare. Sunt complexe de proteine, codificate de genele activatoare ale recombinării: RAG-1 și RAG-2 (*Recombination Activating Gene 1 și 2*). Produsul genei RAG-1 este un dimer specific, cu activitate de ENDONUCLEAZĂ, enzimatic activ numai în prezența RAG-2. Sunt exprimate numai în stadiile G₀ și G₁ ale CICLULUI CELULAR nu și în cele proliferante. Prezența lor numai în stadiile imature ale limfocitelor explică absența rearanjărilor genetice pentru imunoglobuline și RECEPTORUL CELULELOR T (TCR), în celulele care exprimă receptori de antigen funcționali. V(D)J recombinazele specifice limfocitare recunosc, se leagă și clivează moleculele de ADN la nivelul unor secvențe „semnal de recombinare” (*recombination signal sequences*) specifice, localizate adiacent secvențelor codificatoare foarte bine conservate în cursul evoluției. Ele sunt heptamere (secvențe de șapte nucleotide), situate la extremitatea 3' a fiecărui segment V, la extremitatea 5' a fiecărui segment J și de ambele laturi ale segmentului D. Rol esențial în maturarea limfocitelor B și T, prin participarea la formarea și exprimarea genelor funcționale pentru imunoglobuline în celulele B și a celor pentru TCR în limfocitele T, respectiv, a ansamblului de receptori de antigen și a specificităților ce creează REPERTORIUL LIMFOCITELOR.

vector (*L. vehere* = a transporta) – 1. orice organism viu capabil să transmită agenți patogeni de la un organism rezervor de infecție la un organism sensibil sau să asigure diseminarea

unei specii în natură; 2. (*biol. molec.*) element genetic capabil de replicare autonomă utilizat pentru a purta un fragment de ADNc sau de ADN genomic într-o celulă-gazdă în scop de clonare. Trebuie să îndeplinească următoarele proprietăți: 1) capacitate de replicare independentă împreună cu segmentul de ADN pe care îl poartă; 2) să conțină mai multe situsuri pentru diferite endonucleaze de restricție (restrictaze), prezente o singură dată. Fiecare situs este clivat de o anumită restrictază și utilizat pentru a insera un fragment de ADN secționat cu aceeași enzimă; 3) să conțină un marker, în general, o genă de rezistență la antibiotice sau pentru o enzimă absentă în celula-gazdă, pentru a deosebi celulele care poartă vectori de cele care nu îi conțin; 4) să fie ușor de recuperat din celula-gazdă. Proprietăți prezente în cazul plasmidelor bacteriene și a unor bacteriofagi, molecule mici de ADN capabile de replicare autonomă, cu proprietăți (markeri) ușor de identificat, în care pot fi inserate fragmente de ADN străin pentru a fi transmise într-o altă celulă-gazdă (de exemplu, PLASMIDELE, BACTERIOFAGUL λ etc.).

vector bifuncțional – VECTOR DE CLONARE construit special pentru a se putea replica în mai multe organisme diferite. Cel mai cunoscut, format prin legarea unor secvențe plasmidiale de la *ESCHERICHIA COLI* cu secvențe din plasmida de 2 μ m de la *Saccharomyces cerevisiae*, poate fi replicat în ambele organisme-gazdă, deoarece conține origini de replicare proprii amândurora. În funcție de structura lor, vectorii bifuncționali pot transmite gene cromosomale între bacterii, levuri, celule vegetale și celule animale.

vector binar (*E. binary vector*) – (*ing. genet.*) – sistem construit pe baza a două plasmide capabile de replicare în *ESCHERICHIA COLI* și *Agrobacterium tumefaciens* (plasmide de tip „navetă”), utilizabil pentru transferul ADN de interes la plante. Prima plasmidă, VECTOR DE CLONARE, are o structură complexă care conține genele ce urmează să fie transferate, încadrate de secvențele de 25 pb (repetate direct) prezente în mod normal la extremitățile ADN-T (ADN-T reprezintă segmentul din plasmida Ti, care este efectiv transferat la plante, iar secvențele de ADN terminale, care îl încadrează, au un rol esențial în transfer). Plasmida mai conține două regiuni *ori* (originea replicării), dintre care una este funcțională în *E. coli* (utilizată pentru clonare) și alta în *A. tumefaciens*, și două gene marker pentru selecție, care conferă rezistență la SPECTINOMICINĂ (pentru bacterii) și la KANAMICINĂ (pentru plante). Vectorul este

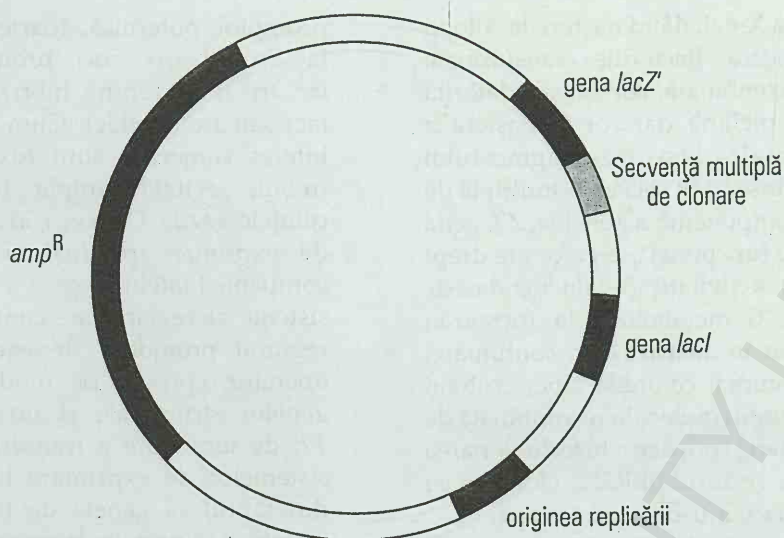


Fig. V1. Reprezentare schematică a vectorului de clonare pUC19 (detalii în text).

clonat prin transformare în *E. coli* și transferat la *A. tumefaciens* prin conjugare. Deoarece acest vector este lipsit de genele ce asigură transferul în celulele vegetale, tehnica recurge la o a doua plasmidă numită D-Ti (*disarmed*) – plasmidă „dezarmată” –, din care au fost îndepărtate prin tehnici de inginerie genetică genele de patogenitate (oncogeneză), dar care conține toată informația necesară pentru transferul ADN clonat (genele *vir*) și gena de rezistență la kanamicină. După transferul în celulele vegetale, în culturi de țesuturi și recombinare cu genomul celulelor-gazdă, acestea sunt menținute în condiții care permit regenerarea plantelor transgenice. Utilizarea vectorilor binari reprezintă o modalitate eficientă de transfer genetic la plante și o alternativă față de tehnicile biolistice sau de transfer prin electroporare.

vector de clonare – moleculă de ADN, capabilă de replicare autonomă (REPLICON), utilizată pentru transferul de ADN străin de la o celulă la alta, unde se poate replica și amplifica. Vectorii de clonare au mai multe situsuri de restricție, care flanchează o secvență neesențială ce poate fi îndepărtată și înlocuită cu ADN străin, după secționare cu o endonuclează de restricție care creează EXTREMITĂȚI ADEZIVE („lipicioase”), la nivelul cărora ADN de clonat poate fi ușor integrat. Se folosesc PLASMIDE naturale sau construite *ad-hoc*, COSMIDE, FAGIMIDE sau VECTORI VIRALI. Vectorul pUC19 (*University of California*: UC) face parte dintr-o întreagă serie de plasmide: pUC8, pUC9, pUC18, pUC118, pUC119, pUCMB20, pUCMB21 și întrunește cele mai multe particularități ale unui vehicul de clonare ideal (fig. V1):

- 1) dimensiuni mici (2686 pb), deci capacitate de a insera un fragment mare de ADN străin;
- 2) se replică în fiecare celulă-gazdă până la 500 de copii, permițând obținerea unui număr mare de copii ale ADN de interes;
- 3) conține 14 situsuri de restricție (*EcoRI*, *SacI*, *KpnI*, *XmaI*, *SmaI*, *BamHI*, *XbaI*, *Sall*, *HincII*, *AccI*, *PstI*, *BspMI*, *SphI* și *HindIII*) grupate la nivelul unei regiuni POLILINKER (secvență multiplă de clonare) inserată în gena *lacZ'*. Originea replicării este împrumutată de la pBR322, ceea ce permite vectorului pUC19 să funcționeze în *Escherichia coli*. Gena *lacZ'* este transcrisă în prezența izopropil- β -tiogalactozidului (IPTG), care blochează proteina represor produsă de gena *lacI*. Bacteriile purtătoare de pUC19 vor crește în prezența IPTG. Proteina codificată de *lacZ'* se combină cu o altă proteină produsă de cromozomul bacterian pentru a forma β -galactozidază hibridă activă. Deși secvența multiplă de clonare este încorporată în gena *lacZ'*, nu interferează cu transcrierea acesteia. Dacă în mediul de cultură este prezent 5-bromo-4-cloroindolil- β -galactozidul (X-gal, analog sintetic al lactozei), coloniile de bacterii cu vectorul pUC19, care produc β -galactozidază (hibridă), vor hidroliza acest substrat la **formazan** de culoare albastră (5-bromo-4-cloroindigo). Procedura de selecție a clonelor în cazul moleculelor recombinante având ca vector pUC19 este foarte simplă, adică are o singură etapă. După transformare, bacteriile se cultivă pe un mediu cu ampicilină, IPTG și X-gal. Celulele netransformate nu vor crește deoarece sunt sensibile la ampicilină. Celulele transformate cu vectorul pUC19 recircularizat vor crește datorită rezistenței la ampicilină, vor produce β -galactozidază hibridă

și vor metaboliza X-gal, dând naștere la colonii de culoare albastră. Bacteriile transformate cu molecula recombinată vor crește datorită rezistenței la ampicilină, dar vor da naștere la colonii de culoare albă. Din cauza fragmentului de ADN clonat, inserat în secvența multiplă de clonare (parte componentă a genei *lacZ'*), gena *lacZ'* nu mai este funcțională, ceea ce are drept urmare absența activității β -galactozidaze. X-gal nu poate fi metabolizat la formazan (produsul colorat în albastru). În continuare, vor fi cultivate numai coloniile albe, „colonii pozitive”, care conțin molecula recombinată de interes. Prin urmare, spre deosebire de clonarea în două etape cu vectorul pBR322, clonarea cu vectorii pUC se face într-o singură etapă.

vector de clonare tip YAC (*E. Yeast artificial chromosome: YAC*) – vector de clonare linear, derivat dintr-o plasmidă circulară de la *Saccharomyces cerevisiae*, care poate insera segmente mari de ADN exogen (fig. V2); poate fi propagat în levuri, în care funcționează ca un cromosom artificial ce se replică eficient (Burke, 1987). Conține o secvență ARS (regiune pentru replicare autonomă care reprezintă originea replicării ADN), două secvențe telomerice (TEL) la extremități, necesare pentru menținerea stabilă în celulele levurilor, un centromer (CEN) necesar pentru segregare și transmitere stabilă la celulele-fiice după diviziune, un situs de clonare cu secvențe recunoscute de endonucleazele de restricție, la nivelul cărora va fi inserat ADN exogen secționat cu aceleași enzime (de exemplu, *Not*) și una sau două gene (*trp* și/sau *ura3*) utilizate ca markeri pentru selecție. După inserția ADN exogen, vectorul YAC este transferat într-o celulă de levură *ura⁻*, care are o mutație la nivelul genei *ura3* și ca urmare are nevoie pentru creștere de baza azotată, uracil. Celula-gazdă devine *ura⁺*, după clonarea YAC și se dezvoltă pe medii fără uracil. Vectorul YAC are o lungime de ~10 kbp și poate integra segmente de ADN exogen lungi de 200-800 kb, chiar de 2 Mb. Utilizat în experimentele de cartografiere genică și în Proiectul Genomului Uman (ulterior, a fost înlocuit cu vectorul BAC).

vector de exprimare (*E. expression vector*) – vector de clonare construit prin tehnici de inginerie genetică cu scopul de a obține cantități mari din unele proteine umane (insulină, hormon de creștere, factori de coagulare etc.), utilizate în terapeutică. Conține, pe lângă gena sau ADNc care codifică proteina respectivă, secvențe de reglare a transcrierii și traducerii genelor clonate și în primul rând o regiune

promotor puternică, foarte activă, cum sunt la *ESCHERICHIA COLI* promotorii operonilor *lac*, *trp* sau operonii hibridi sintetici *tac* (*trp/lac*) sau *trc* (*trp/lac*). Cum unele proteine de interes comercial sunt toxice pentru celule, trebuie evitată simpla lor acumulare în celulele-gazdă. De aceea, în structura vectorilor de exprimare produși și livrați de unele companii biotehnologice s-au adăugat unele sisteme de reglare care controlează activitatea regiunii promotor, de exemplu, un sistem operator/represor ce modulează activitatea genelor structurale și două secvențe T1 și T2, de terminare a transcrierii. Dezavantajul sistemelor de exprimare bacteriană decurge din faptul că genele de la eucariote conțin introni și că proteinele respective după sinteză suferă procese de prelucrare, mai mult sau mai puțin complexe (glicozilări, hidroxilări, fosforilări etc.), absolut necesare pentru producerea de proteine funcționale. Vectorii de exprimare pentru celulele eucariote construiți pe aceleași principii sunt în general vectori „navetă” (*shuttle vectors*), care conțin origini de replicare în celule procariote și eucariote, markeri de selecție pentru ambele tipuri de celule-gazdă și un situs multiplu de clonare. În general, sunt reprezentați de cromosomi artificiali de la levuri, YAC (*Yeast artificial chromosomes*), plasmida de 2 μ m circulară de la levuri sau derivați inofensivi ai unor virusuri ca SV40 (care nu produce tumori pe liniile celulare umane în culturi de țesuturi), VIRUSUL VACCINAL, ADENOVIRUS, BACULOVIRUS (care produce poliedroza nucleară la *Autografa californica*) sau chiar retrovirusuri care se pot integra în genomul gazdei ca PROVIRUS. După integrarea genelor de interes, vectorii de exprimare sunt transmiși prin transfecție în celulele-gazdă, după permeabilizarea membranelor celulare cu anumite lipide sau prin electroporare. Există două modalități de exprimare: 1) **transfecția tranzitorie** prin care vectorul asigură sinteza intracelulară a proteinei de interes până în perioada diviziunii celulare, când plasmidele-vector nu sunt segregate riguros și, în timp, o fracțiune importantă din celule nu mai conține vectori; 2) **transfecția stabilă** („transformarea”) corespunde situației în care vectorul de exprimare este integrat în genomul celulei-gazdă și funcționează la fel ca genele acestuia. Este un eveniment relativ rar, realizat de enzimele celulei-gazdă. În acest caz, vectorul trebuie să conțină un marker pentru identificarea celulelor transformate. Se utilizează gena *neo^r* pentru neomicinfosfat-transferază, care conferă rezistență la un compus toxic

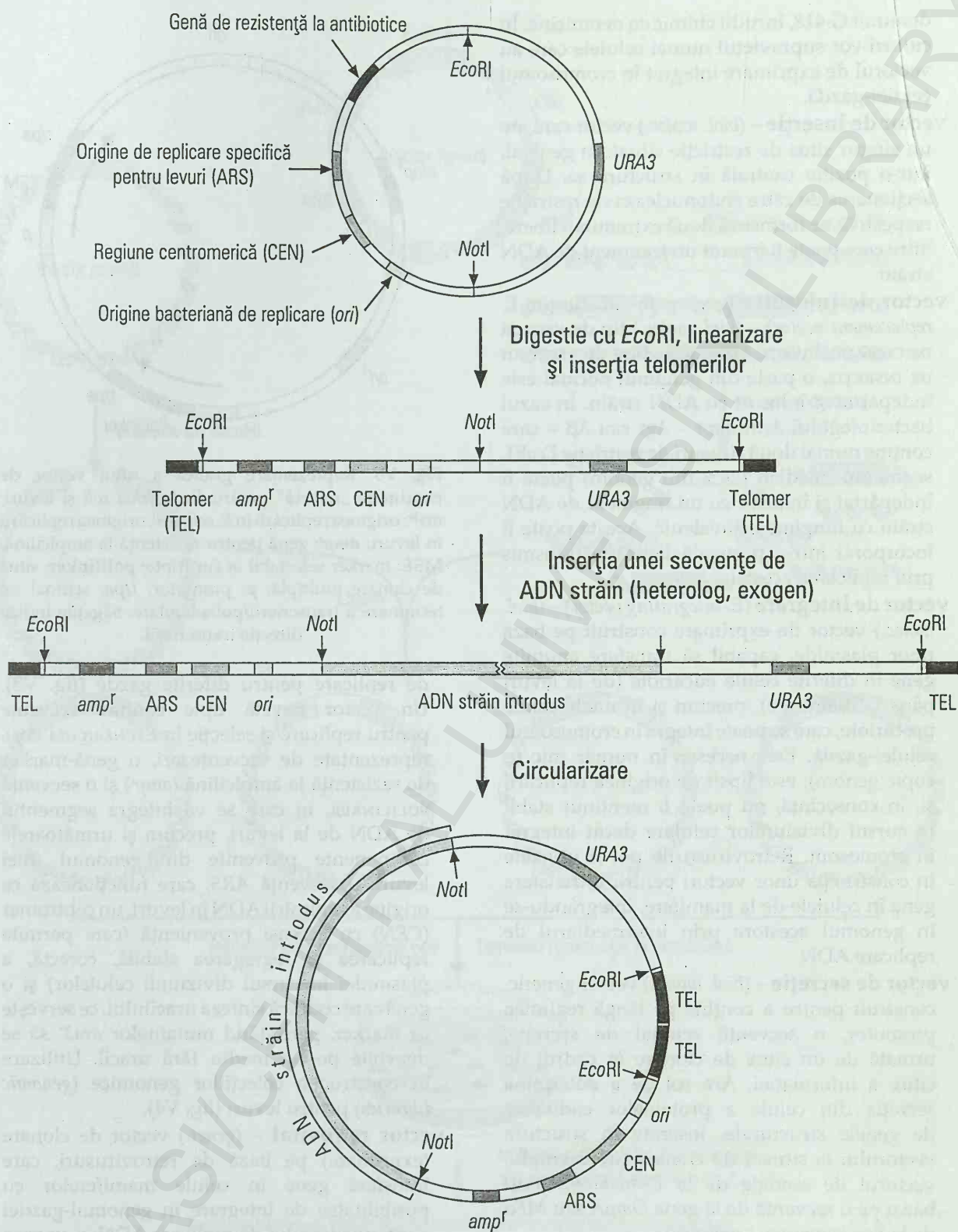


Fig. V2. Reprezentare grafică a etapelor de „construire” a unui cromosom artificial de levuri (Yeast Artificial Chromosome: YAC). Un vector de clonare bacterian ce conține secvența ARS, ori, CEN, URA3 și gena marker *amp^r* este liniarizat cu endonucleaza de restricție *EcoRI*. Se adaugă secvențele TEL, operație urmată de clivarea cu *NotI*, care are drept rezultat obținerea a două fragmente. În continuare, se inseră secvența de ADN străin cu extremități adezive de tip *NotI*. În acest fel pot fi integrate fragmente foarte mari de ADN străin (100-1000 kbp). YAC funcționează după introducerea prin transformare într-o nouă celulă competentă de levuri ca un cromosom adevărat, care este replicat eficient și propagat în condiții normale. Pentru propagare în bacterii, vectorul YAC trebuie recircularizat.

denumit G-418, înrudit chimic cu neomicina. În culturi vor supraviețui numai celulele care au vectorul de exprimare integrat în cromosomul celulei-gazdă.

vector de inserție – (*biol. molec.*) vector care are un singur situs de restricție situat, în general, într-o poziție centrală în structura sa. După secționarea de către endonucleaza de restricție respectivă, se formează două extremități libere, între care poate fi inserat un fragment de ADN străin.

vector de înlocuire (vector de substituție; *E. replacement vector*) – (*biol. molec.*) tip de VECTOR DE CLONARE în care, spre deosebire de VECTORII DE INSERȚIE, o parte din genomul normal este îndepărtat și înlocuit cu ADN străin. În cazul bacteriofagului λ mutant – λ gt sau $\lambda\beta$ – care conține numai două situsuri de restricție *EcoRI*, segmentul median (28% din genom) poate fi îndepărtat și înlocuit cu un fragment de ADN străin cu lungime echivalentă. Acesta poate fi încorporat într-o particulă fagică și transmis prin replicarea acesteia.

vector de integrare (*E. integrating vector*) – (*biol. molec.*) vector de exprimare construit pe baza unor plasmide, capabil să transfere anumite gene în diferite celule eucariote (de la levuri până la mamifere), precum și în unele celule procariote, care se poate integra în cromosomul celulei-gazdă. Este necesar în număr mic (o copie/genom); este lipsit de originea replicării și, în consecință, nu poate fi menținut stabil în cursul diviziunilor celulare decât integrat în cromosom. Retrovirusurile pot fi utilizate în construcția unor vectori pentru a transfera gena în celulele de la mamifere, integrându-se în genomul acestora prin intermediul de replicare ADN.

vector de secreție – (*biol. molec.*) vector genetic, construit pentru a conține pe lângă regiunea promotor, o secvență semnal de secreție, urmată de un situs de clonare în cadrul de citire a informației. Are rol de a determina secreția din celule a proteinelor codificate de genele structurale, inserate în structura vectorului la situsul de clonare (de exemplu, vectorul de secreție de la *ESCHERICHIA COLI* bazat pe o secvență de la gena *OmpA* sau *MFA* de la *Saccharomyces cerevisiae*).

vector de substituție – V. VECTOR DE ÎNLOCUIRE.

vector integrativ – VECTOR DE INTEGRARE.

vector navetă (*E. shuttle vector*; *shuttle* = navetă, cu mișcare alternativă, suveică) – vector de clonare care se replică în două sau mai multe organisme (de exemplu: *ESCHERICHIA COLI* și *Saccharomyces cerevisiae*), deoarece are origini

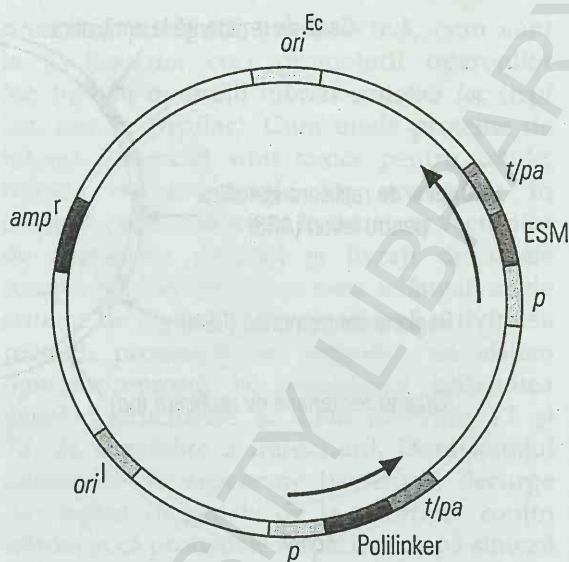


Fig. V3. Reprezentare grafică a unui vector de exprimare „navetă” pentru *Escherichia coli* și levuri; *ori*^{Ec}: originea replicării în *E. coli*; *ori*^l: originea replicării în levuri; *amp*^r: genă pentru rezistență la ampicilină; MSE: marker selectabil la eucariote; polilinker: situs de clonare multiplă; *p*: promotor; *t/pa*: semnal de terminare a transcrierii/poliadenilare. Săgețile indică direcția transcrierii.

de replicare pentru diferite gazde (fig. V3). Un vector navetă tipic conține secvențe pentru replicare și selecție în *ESCHERICHIA COLI*, reprezentate de secvențe *ori*, o genă-marker de rezistență la ampicilină (*amp*^r) și o secvență POLILINKER, în care se va integra segmentul de ADN de la levuri, precum și următoarele componente provenite din genomul unei levuri: o secvență *ARS*, care funcționează ca origine a replicării ADN în levuri, un centromer (*CEN*) cu aceeași proveniență (care permite replicarea și segregarea stabilă, corectă, a plasmidei în cursul diviziunii celulelor) și o genă care codifică sinteza uracilului, ce servește ca marker, permițând mutantelor *ura3*⁻ să se dezvolte pe un mediu fără uracil. Utilizare în construcția colecțiilor genomice (*genomic libraries*) pentru levuri (fig. V4).

vector retroviral – (*genet.*) vector de clonare (exprimare) pe bază de retrovirusuri, care transferă gene în celule mamiferelor cu posibilitatea de integrare în genomul-gazdei a intermediarului de replicare ADN; V. VECTOR DE INTEGRARE.

vectorul de clonare pBR322 – V. PLASMIDA pBR322.

vegetativ – 1. (*virol.*) perioadă în care genomul viral este liber în celula-gazdă parazitată („virus vegetativ”), neinfecțios, inițiind replicarea virusului (biosinteza proteinelor

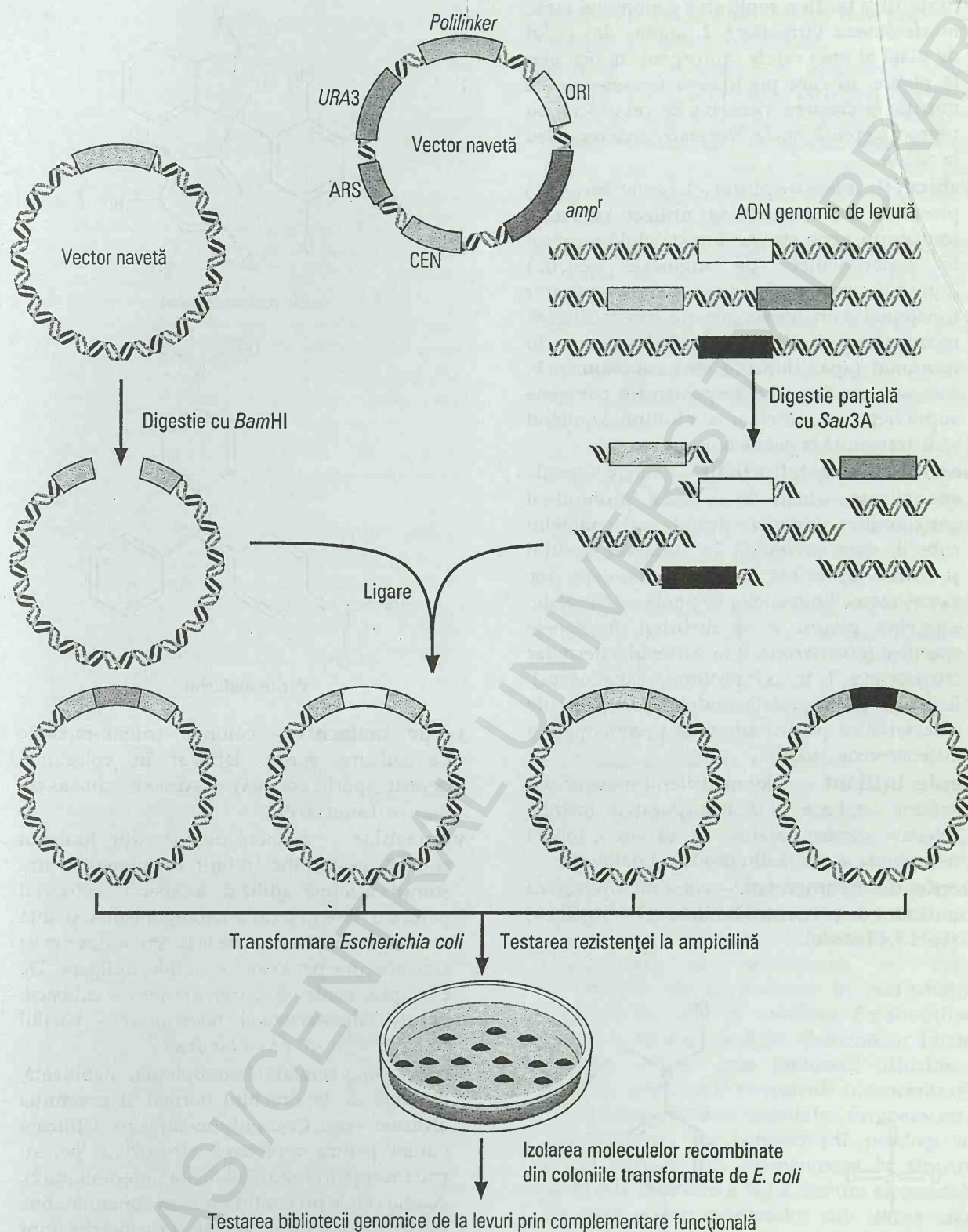


Fig. V4. Schema construirii unei biblioteci genomice de levuri cu ajutorul unui vector navetă care se poate replica atât în levuri, cât și în *Escherichia coli*. Un vector navetă conține originea de replicare în *E. coli* (*ORI* sau *ori*), o genă-marker de rezistență la ampicilină (*amp^r*) și o secvență polilinker pentru integrarea segmentului de ADN de la levuri, precum și următoarele componente provenite din genomul unei levuri: o secvență *ARS* care funcționează ca origine a replicării ADN în levuri, un centromer (*CEN*), care permite replicarea și segregarea stabilă a plasmidei în cursul diviziunii celulelor, și o genă care codifică sinteza uracilului (*URA3*), ce servește ca marker, permițând mutantelor *ura3⁻* să se dezvolte pe un mediu fără uracil (după Lodish și colab., 2004).

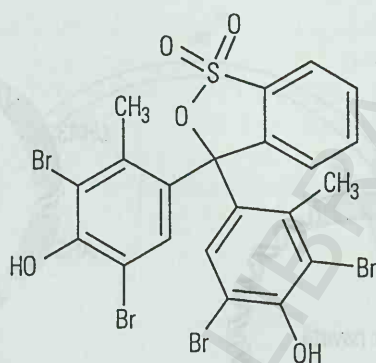
timpurii și tardive, replicarea genomului viral, morfogeneza virionilor); 2. stadiu din ciclul de viață al unei celule sau organism, mai ales la plante, în care predomină fenomenele de nutriție și creștere; deosebit de cel asociat cu reproducerea; 3. nucleu vegetativ: macronucleu la ciliate.

vehicul (L. *vehere* = a purta) – 1. (genet. microorg.) plasmidă sau bacteriofag utilizat pentru a transporta gene străine într-o celulă-receptor în experimentele de inginerie genetică (numit și **VECTOR**). Conține un situs replicator funcțional și un marker genetic, care facilitează recunoașterea sa selectivă; 2. (epidemiol.) mediu neanimat (apă, alimente etc.) contaminat, în care sau pe care microorganismele patogene supraviețuiesc sau chiar se multiplică putând să le transmită la gazde noi.

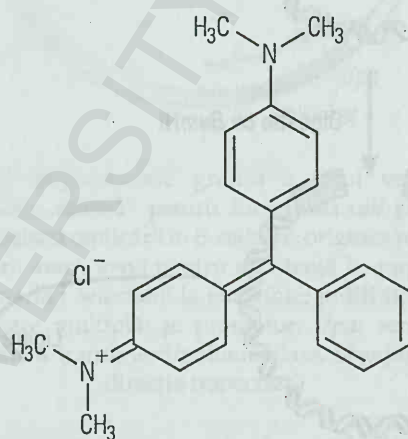
venule cu endoteliu înalt – (imunol.) venule specializate, situate în cortexul profund al ganglionilor limfatici, având un endoteliu cuboid, care proemină în lumenul vasului și care reprezintă sediul unde are loc extravazarea limfocitelor ce părăsesc circulația sangvină pentru a se distribui în zonele specifice (LIMFOCITELE B în cortexul extern, iar LIMFOCITELE T în cel profund, PARACORTEX). Exprimă pe suprafața endoteliilor molecule caracteristice pentru aderența preferențială a LIMFOCITELOR „NAIVE”.

verde brilliant – colorant trifenil-metanic, cu acțiune antibacteriană, încorporat în mediile selective pentru *SALMONELLA*, deoarece inhibă microbiota asociată din produsul patologic.

verde de bromcresol – colorant utilizat ca indicator de pH pentru limitele pH 3,8 (galben) și pH 5,4 (verde).



Verde de bromcresol

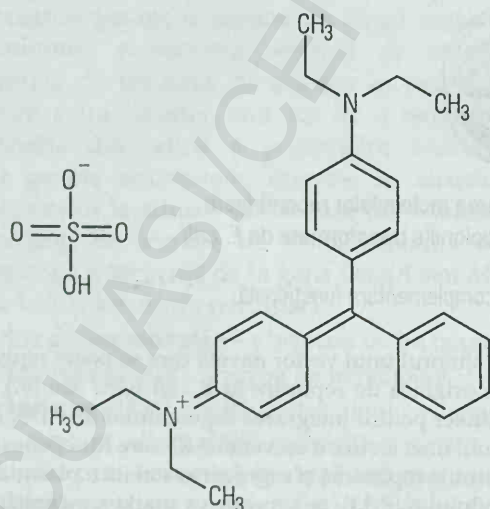


Verde malachit

verde malachit – colorant trifenil-metanic de culoare verde. Utilizat în colorațiile pentru spori, COLORAȚIA ALBERT; COLORAȚIA BENITO-TRUJILLO etc.

vernacular – termen derivat din limbajul comun, neștiințific, diferit de nomenclatura științifică latină, utilizat, în special, colocvial pentru a desemna un microorganism, o plantă sau un animal. Derivat de la L. *vernaculus* = ceva care aparține persoanelor simple, indigene. De exemplu, pentru *ESCHERICHIA COLI* – colibacil; pentru *Mycobacterium tuberculosis* – bacilul Koch; v. DENUMIRE VERNACULARĂ.

Vero – linie celulară heteroploidă, stabilizată, derivată de la rinichiul normal al maimuței africane verzi *Cercopithecus aethiops*. Utilizată curent pentru replicarea virusurilor, pentru producerea *in vitro* a citokinelor (interleukina 2). Aceste celule nu conțin virusuri contaminante, pot fi ușor modificate genetic (prin inserția unor gene) și selecționate pentru obținerea unor mari cantități de molecule de interes. Pot fi cultivate ușor în condiții controlate și conservate în condiții corespunzătoare. Denumirea este un acronim, de la *Verda* (maimuța verde) + *reno*, care în esperanto semnifică „rinichi”, dar și „adevăr” (Yasumara, 1962).



Verde brilliant

verotoxină (acron. VT) – toxină elaborată de *ESCHERICHIA COLI*, activă pe celule VERO în culturi; este omoloagă toxinei produsă de *Shigella dysenteriae* tip I.

verticil – termenul descrie catenele de spori aranjate într-o formă spiralată sau alte structuri cu această formă.

Verticillium – (micol.) gen de fungi (clasa Hyphomycetes) izolați din sol, având miceliu septat, incolor sau palid colorat și conidii la extremitatea unor ramificații spiralate. Produc conidiofori subțiri, care poartă FIALIDE verticilate, ce dau naștere la extremități unor mici conidii hialine unicelulare. Unele specii (*V. lecanii* – anterior denumită *Cephalosporium lecanii*) sunt entomopatogene. Altele sunt endoparazite la nematode, care se infectează ingerând conidii. Transmise de insecte, *Verticillium* spp. sunt patogene și pentru plante la care produc VEȘTEJIRI (*wilts*).

verucă (*E. verruca*) – tumoră benignă cutanată (a celulelor bazale ale pielii), transmisibilă și inoculabilă, indusă de virusuri din grupul PAPOVA, rezultată din hiperplazie papilară și epidermică. Virusul este nedetectabil în stratul bazal, dar proliferază în celulele keratinizate ale straturilor de suprafață. Forme clinice multiple.

vestibul (*E. vestibulum*) – (protozool.) depresiune a suprafeței celulare la unele protozoare ciliate din subclasa Vestibulifera, care duce la CITOSTOM. Are o ciliatură de origine somatică și adesea structuri de tipul membranelor.

Vestibulifera – (protozool.) subclasă de protozoare ciliate (clasa Kinetofragminophorea) având CITOSTOM la baza unui vestibul apical, subapical lateral sau uneori posterior; cili care acoperă întreg corpul sau limitați la anumite regiuni. Ciliatură orală cu origine somatică. Aparat citofaringeal de tip RHABDOS. Organisme libere sau parazite în căile digestive la vertebrate și nevertebrate. Include ordinele: Trichostomatida, Entodiniomorphida și Colpodida.

Vestimentifera – ordin de viermi tubulari giganti (~2,5 m lungime, 5 cm diametru), filumul Pogonophora. Cel mai studiat vierme vestimentifer este *Riftia pachyptila* identificat în izvoarele hidrotermale din adâncul Oceanului Pacific. Nutriția sa se bazează pe fluidele bogate în sulfuri și hidrogen sulfurat (H_2S) din izbucurile hidrotermale marine. Sulfurile sunt metabolizate la nivelul TROFOSOMULUI, organ intern care ocupă 50-60% din volumul corpului, de către simbiionți bacterieni (*Candidatus Endoriftia persephone*); un gram de țesut poate

conține un miliard de bacterii care pot oxida sulful și metanul; v. TROFOSOM.

vestigiu (L. *vestigium* = amprentă, urmă, rămășiță) – organ sau parte de organ, imperfect dezvoltat, care a degenerat sau s-a atrofiat în cursul evoluției sau ontogeniei unui individ sau a unei specii, după ce a fost mult mai dezvoltat structural sau funcțional, în perioade anterioare ale existenței lor.

veștejire (*E. wilt*) – (patol. veget.) stare anormală a unei plante determinată de pierderea turgescenței celulelor, când cantitatea de apă pierdută prin evaporare este mai mare decât cea absorbită din sol. Poate fi produsă de o infecție bacteriană sau fungică sau de condiții neobișnuite de mediu (secetă, frig, temperaturi ridicate etc.).

veziculă cu gaze – structură cilindrică cu extremități conice, delimitată de o singură proteină de înveliș (diametru 2 nm), impermeabilă pentru apă. Conține gaze. Component al VACUOLELOR CU GAZE.

veziculă de pinocitoză – v. PINOSOM.

veziculă parazitoforă – (protozool.) veziculă purtătoare de paraziți. De exemplu, la *Babesia* spp. merozoizii sunt localizați într-o anumită etapă a ciclului de viață a parazitului în vezicule, a căror membrană dispare în timp; v. VACUOLĂ PARAZITOFORĂ.

veziculă pinocitară – v. PINOSOM.

vezicule – 1. mici compartimente închise, delimitate de membrane, prezente în celulele eucariote, uneori în număr mare. Asociate cu preluarea și eliberarea unor materiale în celulă, transportul de la un organit la altul, funcție de stocare sau de secreție; 2. structuri intracelulare prezente la bacterii acvaticе, componente ale VACUOLELOR CU GAZE; 3. vezicule sferice prezente în nodozitățile fixatoare de azot în simbioza *Frankia-Alnus glutinosa*, la extremitățile filamentelor hifale. Peretele celular gros limitează difuziunea gazelor, menținând în vezicule o concentrație de O_2 compatibilă cu activitatea NITROGENAZEI. Asemănătoare cu heterochiștii produși de unele cianobacterii filamentoase în situsuri localizate de fixare a N_2 ; 4. leziuni elementare ale pielii și/sau mucoaselor sub forma unor proeminente, conținând un lichid clar, seros. Prezente în unele maladii infecțioase.

vezicule de *Chlorobium* (sin. clorosom) – vezicule mari ($30-40 \times 100-150$ nm), ovalare, intracelulare, formând un strat cortical imediat sub membrana citoplasmică, delimitate de o membrană monostrat (grosime 2-3 nm). Au un conținut relativ omogen; pe

microelectronografii par umplute cu fibrile fine (1,0-2,0 nm), dispuse paralel cu axul lung, sau cu particule sferice (diametru 10 nm). Par legate de membrana citoplasmică, dar diferă de aceasta ca structură. Conțin cei mai mulți pigmenți de antenă, implicați în captarea luminii, BACTERIOCLOROFILE *c*, *d* sau *e* la Chlorobiaceae și carotenoizi (clorobacten în celule verzi și izorenieraten în cele brune). La Chloroflexaceae conțin bacterioclorofile *c* și γ și β -CAROTEN.

vezicule de depozitare a siliciului – vezicule intracelulare delimitate de o membrană monostratificată (silicalema), prezente la unele alge și protozoare, care formează endogen structuri silicioase, de exemplu, în „scvame” la Chrysophyta, în frustule la Diatomeae, la care siliciul este necesar și în metabolismul general, precum și în elementele scheletale la Radiolaria. Eliberarea în afara celulei are loc după fuziunea silicalemei cu plasmalema.

vezicule de secreție (E. *secretory vesicles*) – mici vacuole delimitate de membrane, derivate din rețeaua *trans*-Golgi, reprezentând compartimente închise, care transportă proteinele de secreție destinate exportului din celulă, de la COMPLEXUL GOLGI la membrana plasmatică, cu care fuzionează în vederea EXOCITOZEI. În acest proces, membrana veziculelor de secreție este integrată în membrana plasmatică, astfel încât suprafața sa internă (luminală) devine suprafața externă (extracelulară) a membranei plasmatice. Veziculele de secreție pot servi și pentru acumularea proteinelor înainte de a fi exportate. Cele mari și dense sunt numite GRANULE DE SECREȚIE. Mobilitatea intracelulară a veziculelor de secreție ar fi facilitată de MICROTUBULI și are o orientare paralelă cu traseul acestora; V. SECREȚIA CONSTITUTIVĂ; SECREȚIA REGLATĂ.

via (L. *veho* = cale, drum) – termen latin care indică direcția, calea de urmat.

viabil – capabil de a crește și de a se reproduce în condiții de mediu corespunzătoare; virus „viabil” = virus capabil de replicare.

viabilitate – termen aplicabil în mod obișnuit populațiilor, care exprimă raportul dintre numărul microorganismelor moarte și numărul lor total într-o populație. Noțiunea de VIABIL este utilizată în cazul microorganismelor, fie în sensul „totul sau nimic” (un microorganism este „viabil” sau „mort”), fie în sens relativ: o clonă este mai viabilă decât alta (mai activă metabolic, capabilă de multiplicare mai rapidă sau mai intensă, mai rezistentă la stres). Pentru ultima accepțiune, Postgate (1976) propune

înlocuirea termenului „viabil” cu **viguros** sau cu **vitalitate**, ca omonime lipsite de echivoc. Se apreciază pe baza unor teste de viabilitate.

„viața ARN” (E. *RNA life*) – termen utilizat convențional pentru a caracteriza perioada timpurie din istoria Pământului, anterioară apariției ADN și proteinelor, în care moleculele de ARN ar fi reprezentat singurele forme de „viață” precelulare și protocelulare, având funcții genetice de codificare și funcții catalitice. Existența și în prezent a ARN catalitic (RIBOZIMĂ) ar fi o probă în acest sens, unele molecule de ribozime putând cataliza autoreplicarea, sinteza de nucleotide și polimerizarea aminoacizilor. Perioadă cu mult anterioară apariției celor mai vechi formațiuni microbiene – STROMATOLITI – (3,5 miliarde de ani), reprezentate de „împâsliri” de procariote (bacterii fotosintetizante anoxigenice, bacterii verzi nesulfuroase etc.). Pentru comparație, după datele actuale, Pământul ar avea o vechime de 4,6 miliarde de ani, iar cele mai vechi roci 3,86-4,0 miliarde de ani. Rocile mai vechi au dispărut datorită eroziunii.

„viață întreruptă” – (ecol. *microorg.*) stare proprie bacteriilor prezente în adâncul mării la adâncimi mai mari de 500 m, care ar supraviețui într-o stare de asfixie (*suspended animation*; Certes, 1984).

vibramicină – v. DOXICICLINĂ.

Vibrio – gen de bacterii (familia Vibrionaceae), Gram-negative în formă de bacili încurbați (0,5-0,8 × 1,4-2,6 μ m), mobili, cu un flagel polar sau, la unele specii, cu un smoc de peste opt flageli polari cu o structură specială, acoperiți de o teacă dezvoltată în continuarea membranei externe a peretelui celular, dar puțin diferită din punct de vedere chimic față de aceasta. Facultativ anaerobi, chemoorganotrofi, cu metabolism de tip respirator și fermentativ. Temperatura de dezvoltare 20-30°C. Frecvent microorganisme acvatice (apă dulce sau marină). Ionii Na^+ stimulează creșterea tuturor speciilor și reprezintă o necesitate absolută pentru cele mai multe. Specia tip: *VIBRIO CHOLERAE*, agentul patogen al holerei umane. Alte specii: *Vibrio metschnikovii*, izolată din apele de râu, estuar sau canalizare ca și din intestinul uman sau animal, produce gastroenterite; *Vibrio alginolyticus*, izolată din ape marine de coastă sau estuarine, din fecalele bolnavilor de gastroenterite și din bivalvele bolnave sau moarte; produce, în special, infecții extraintestinale (oculare, cutanate, septicemii), după contact cu mediul natural contaminat (scăldat, *surfing* etc.); *Vibrio vulnificus*, agent

patogen pentru om (infecții ale rănilor, intestinului, septicemii), în special la persoane imunosupresate, mai ales după ingestia de moluște contaminate; *Vibrio parahaemolyticus* produce gastroenterite la înotători și persoane care manipulează pești și moluște bolnave; prezent în special vara în apele estuarine și de coastă, persistă iarna în mâl; contaminează apele dulci și salmastre bogate în substanțe organice. Relativ recent, speciile *V. anguillarum*, *V. damsela*, *V. fischeri* și *V. logei* redevin membri ai genului *Photobacterium*.

Vibrio cholerae – bacterie Gram-negativă în formă de bastonaș încurbat, agentul patogen al holerei umane. Produce TOXINA HOLERICĂ. Are două subtipuri: clasic (*cholerae*) și *El Tor*, mai rezistent la condițiile nefavorabile de mediu și de aceea mai frecvent întâlnit, atât în cazurile izolate cât și în cele epidemice. Habitatul natural este reprezentat de intestinul uman, unicul rezervor de infecție. Prezența în microbiota autohtonă din estuare și din mediile salmastre în asociere cu unele copepode este considerată de unii specialiști ca secundară (contaminantă datorită capacității de multiplicare extraintestinală și persistenței în ape de canalizare, lacuri, râuri și în organismul unor crustacee), de alții ca naturală. A produs cel puțin șapte pandemii: cea din 1961 a afectat 5 milioane de bolnavi (250 000 decese), iar cea din 2001 peste 180 000 de cazuri cu 2 700 decese. Transmiterea prin intermediul apei și al alimentelor contaminate, al moluștelor, al legumelor nespălate sau spălate cu apă contaminată, precum și prin consumul de pește crud (Japonia); condiționată de un număr relativ mare de bacterii (10^8 - 10^9 celule) datorită efectului de barieră chimică bactericidă a sucului gastric (după alcalinizare, doza infectantă scade la 10^4 celule). Toxina holerică produce o pierdere masivă de lichide (20 litri/zi) și de electroliți la bolnavi. Decese între 25 și 50% la persoanele netratate. Sensibilitate la STREPTOMICINE și TETRACICLINE, dar tratamentul este condiționat de echilibrarea hidrică și electrolitică. Endemică în Africa, Asia de Sud, India, America Centrală și America de Sud; v. **VIBRIO**.

vibriocine – BACTERIOCINE structurate, cu formă tubulară, asemănătoare unor cozi fagice și o teacă contractilă, produse de *VIBRIO* spp. în faza de multiplicare. Au specificitate relativ moderată, fiind active pe *Vibrio* spp., dar și pe *ESCHERICHIA COLI*, *Pseudomonas aeruginosa* și chiar pe unele celule de mamifere (HeLa). Activitatea letală este determinată de modificări

de permeabilitate ale membranei citoplasmice și/sau inhibarea sintezei ADN.

vibrioid – microorganism curbat în trei dimensiuni, în formă de virgulă, dar având mai puțin de un tur complet de helice (spiră).

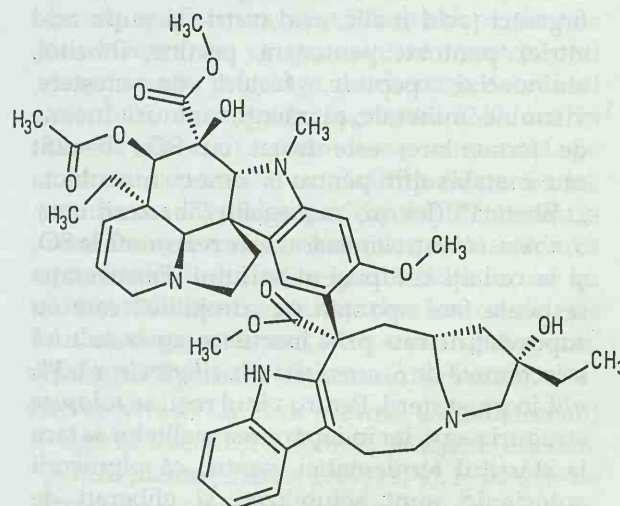
victorină – toxină elaborată de fungi ca *Drechslera* (*Helminthosporium*) *victoriae* răspunzătoare de efectele infecției produse la ovăz (*Avena sativa*) și alte plante înrudite (*Victoria blight*), cu necroza frunzelor răsadurilor și în final cu putregai la baza tulpinii, generând permeabilizarea membranelor și pierderea electroliților din celule.

VIH-1 – v. VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1; SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA).

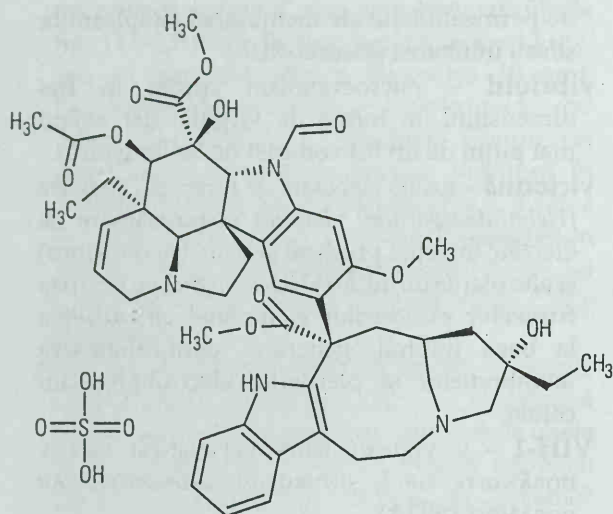
VIH-2 – v. VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 2; SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA).

vilină – proteină de legare a ACTINEI, prezentă în epiteliile celulelor cu marginea „în perie” ale microvilozităților intestinale și ale tubulilor renali proximali, sub controlul Ca^{2+} . Acționează ca o proteină de interconectare, ce leagă strâns între ele fasciculele de microfilamente de actină adiacente. Vilina umană are 826 de aminoacizi (92,46 kDa).

vinblastină (sin. vincaleucoblastină) – ALCALOID ($C_{46}H_{58}N_4O_9$) citotoxic izolat din plante de *Cantharanthus roseus* (*Vinca rosea*), care inhibă sinteza de ARN și de proteine celulare. Legându-se de TUBULINE, inhibă asamblarea MICROTUBULILOR și induce formarea de paracristale cu structură complexă (în loc de microtubuli); oprește MITOZA în metafază.



Vinblastină



Vincristină

Permite legarea virusurilor și decapsidarea, nu însă și sinteza de macromolecule virale. Utilizată în chimioterapia antitumorală; v. VINCRISTINĂ.

vincaleucoblastină – v. VINBLASTINĂ.

vincristină – ALCALOID ($C_{46}H_{56}N_4O_{10}$) citotoxic de origine vegetală produs de *Cantharanthus roseus* (*Vinca rosea*), care se leagă de TUBULINE interferând cu asamblarea microtubulilor; blochează mitoză în metafază. Activă ca agent antitumoral; v. VINBLASTINĂ.

vinificație – (biotehnol.) vinul este un produs nedistilat de FERMENTAȚIE ALCOOLICĂ a sucului (mustului) de struguri (*Vitis vinifera*) cu ajutorul unor culturi selecționate de levuri (*Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus*). Mustul obținut (după zdrobirea strugurilor prin presiune mecanică) are pH 3,2-3,6 și conține zahăr fermentabil (GLUCOZĂ și FRUCTOZĂ), acizi organici (acid malic, acid tartric și puțin acid citric), pentoze, pentozani, pectine, inozitol, aminoacizi, peptide, factori de creștere, vitamine, minerale, pigmenți, taninuri. Înainte de fermentare, este tratat cu SO_2 , bisulfid sau metabisulfid pentru a omorî microbiota „sălbatică” (levuri, mușcăiuri, bacterii etc.). *S. cerevisiae* var. *ellipsoideus* este rezistentă la SO_2 și la ceilalți compuși ai sulfului. Fermentația se poate face spontan cu „drojdiile” care au supraviețuit sau prin inoculare cu o cultură selecționată de *S. cerevisiae* var. *ellipsoideus* 1-3% v/v, în must steril. Pentru vinul roșu se folosesc struguri negri, iar îndepărtarea pielitelor se face la sfârșitul fermentației, pentru că pigmenții antocianici sunt solubilizați și eliberați de alcool. Vinul „roze” (ghiurghiuliu) este produs din struguri negri, de la care pielitele sunt îndepărtate înainte de a fi extrași toți pigmenții,

din struguri mai puțin pigmențați sau dintr-un amestec de vin alb cu vin roșu. Mustul foarte acidulat poate fi ameliorat scăzând concentrația de acid L-malic prin fermentația malo-lactică bacteriană, prin fermentația acidului malic la etanol și CO_2 cu o tulpină de *Schizosaccharomyces* spp. (înainte sau după fermentația alcoolică) sau prin tratare cu $CaCO_3$. Fermentația are trei faze: 1) faza de multiplicare a levurii (3-4 zile), mustul se tulbură; se degajă puțin CO_2 ; 2) faza de fermentație zgomotoasă (6-14 zile) cu degajare abundentă de CO_2 ; 3) faza de fermentație lentă (5-6 săptămâni) cu degajare slabă de CO_2 datorită acțiunii alcoolului acumulat asupra levurilor. Temperatura este variabilă, între 7 și 16°C pentru vinul alb (crește la 20-23°C datorită fermentației) și între 21 și 27°C pentru vinul roșu. Temperaturile scăzute favorizează acumularea compușilor aromatici și „bucetul” vinului. Fermentația este completă când zahărul a fost consumat integral sau când concentrația în alcool omoară levurile. Se recomandă recoltarea cât mai timpurie a vinului, pentru a evita autoliza levurilor care eliberează aminoacizi și vitamine ce pot stimula dezvoltarea unor microorganisme dăunătoare și modificarea aromei. Separarea și clarificarea se face prin filtrare sub presiune, centrifugare, adăugare de absorbanti (bentonită, gelatină) și este normal urmată de maturare (în recipiente mari de lemn sau tancuri de oțel inoxidabil), cel puțin trei luni. Maturarea are drept consecință pierderea gustului de drojdie, diminuarea „asprimii”, scăderea acidității, ameliorarea buchetului. Conținutul în alcool variază între 10 și 13% pentru vinurile seci și până la 20% pentru vinurile licoroase.

violaceină – pigment purpuriu derivat de la triptofan, insolubil în apă, solubil în etanol, alcătuit din două heterocicluri de indol substituite, legate pe calea unei molecule de pironă. Se colorează în verde după acidifiere cu H_2SO_4 . Prezent la *Chromobacterium* și la *Janthinobacterium*.

violet de gențiană – v. CRISTAL VIOLET.

viremie – prezența particulelor virale mature în sângele circulant, fie în stare liberă infecțioasă, fie infectând anumite celule sangvine. Situație posibilă tranzitoriu în fazele timpurii ale mai multor infecții sau cronică în HEPATITELE B și C, infecția umană cu HIV (SIDA). Virusul infecțios poate circula și sub formă de complexe virus-anticorp, uneori generatoare de boli.

Virgaviridae (sin. grupul virusului mozaicului grâului infectat din sol) – familie de virusuri cu VIRIONI sub formă de bacili rigizi, prezenți

ca unul, două sau trei segmente (în funcție de gen) cu lungimi foarte diferite (65-530 nm), diametrul de 18-20 nm și un „canal” axial cu diametrul de 4,5 nm. Prezintă SIMETRIE HELICALĂ. Genom ARN m.c. tip «+», linear, monopartit sau cu 2-5 segmente (după gen), repartizate în mai multe particule diferite. Cele mai mari particule conțin ARN-1 (5,9-7,3 kb). ARN genomic funcționează ca genom și ARNm viral. Codifică proteine structurale și nestructurale; %GC: 24-24,5. Proteinele reprezintă 95-95,5% din greutatea virionului. Infectează numeroase familii de plante mono- și dicotiledonate, producând simptome persistente sau variabile (sezoniere). Transmitere prin mecanisme diferite, după gen: altoire, contactul cu plante bolnave, semințe sau prin intermediul unor fungi (ordinul Plasmodiophorales). Grupate în șase genuri: 1) *Furovirus* cu „specia” tip: *Soil-borne wheat mosaic virus* (SBWMV); 2) *Hordeivirus* cu „specia” tip: *Barley stripe mosaic virus* (BSMV); 3) *Peculvirus* cu „specia” tip: *Peanut clump virus* (PCV); 4) *Pomovirus* cu „specia” tip: *Potato mop-top virus* (PMTV); 5) *Tobamovirus* cu „specia” tip: virusul mozaicului tutunului (*Tobacco mosaic virus*: TMV); 6) *Tobravirus* cu „specia” tip: *Tobacco rattle virus* (TRV). „Speciile” virale cele mai studiate sunt: virusul mozaicului tutunului (TMV) și SBWMV.

virino – agent infecțios subviral reprezentat de o moleculă mică de acid nucleic legată de o proteină codificată de celula-gazdă. Genomul virino nu codifică nicio proteină, dar poate servi ca matriță pentru propria sa replicare efectuată de enzimele celulei-gazdă. El ar putea avea și un rol reglator al funcției acesteia, controlând sinteza unor proteine structurale codificate de gazdă. Puțin cunoscut și considerat de unii cercetători ca ipotetic. Pentru Weissmann (1991, 2004), virino ar fi o particulă infecțioasă constând dintr-o moleculă mică de ARN specific endogen, acoperit de proteine din celula-gazdă. Existența lor ar fi corelată cu aceea a PRIONILOR, în sensul că moleculele de ARN ar fi reprezentate de ARNsi specifice pentru ENCEFALOPATIILE SPONGIFORME TRANSMISIBILE, acoperite de proteina PrP^c. În concepția sa, ARN ar avea un rol crucial de co-prion, care ar declanșa transformarea PrP^c la o izoformă anormală PrP^{sc}, asociată cu infecțiozitatea și patogenitatea. Prezența ARN codificat de gazdă ar explica diferențele dintre tulpinile de prioni, iar cea a proteinelor fiziologice PrP^c, absența RĂSPUNSULUI IMUN. Totuși, majoritatea specialiștilor susțin în continuare modelul de

structură și mecanismele de formare a prionilor propuse de Prusiner (1982, 1990), pentru care autorul acestora a primit premiul Nobel; v. ARNsi; PRION; PrP^c; PrP^{sc}.

virion – unitate de structură și funcție a VIRUSURILOR (particula virală matură), metabolic inertă, dotată cu infecțiozitate. Alcătuit din doi constituenți esențiali definitorii: GENOMUL VIRAL și CAPSIDA, care formează NUCLEOCAPSIDA, și un constituent accesoriu, ÎNVELIȘUL EXTERN (PEPLOS). Morfologia și dimensiunile virusurilor se raportează totdeauna la virioni. Ei pot avea formă sferică (izodiametrică), bacilară, filamentoasă, pleomorfă sau o morfologie complexă („cap” izometric și „coadă” bacilară sau filamentoasă), ca în cazul unor bacteriofagi. Mărimea virusurilor variază, după natura lor: 18-26 nm (*PARVOVIRIDAE*), 30 nm (*PICORNAVIRIDAE*), 750 nm la unele virusuri gigante (*MIMIVIRIDAE*) și între 950 și 2200 nm (*Beet yellows virus*, genul *Closterovirus*, având un virion filamentos, flexuos, cu diametrul de 10-13 nm, patogen pentru sfecla de zahăr). Unii virioni pot fi mai mari decât unele bacterii (*CHLAMYDIA*, *MYCOPLASMA*). Virionii prezintă simetrie la nivel molecular: helicală, icosaedrică sau binară (mixtă). Virusurile alcătuite numai din nucleocapsidă sunt denumite „nude”, iar cele cu înveliș extern, sunt numite „acoperite”.

virioplancton – particule virale planctonice. Component al ULTRANANOPLANCTONULUI (PICOPLANCTON și FEMTOPLANCTON) având convențional dimensiuni între 0,02 și 0,2 μm.

viriosferă – v. VIROSFERĂ.

virofagie – denumire propusă de La Scola și colab. (2008) pentru a caracteriza, prin analogie cu relația bacteriofag/bacterie, anomaliile produse de VIRUSUL SPUTNIK, care infectează particulele de *Mamavirus* ce parazitează protozoarul *Acanthamoeba polyphaga*: producerea de virioni anormali, cu capsida îngroșată (240 nm în loc de 40 nm), acumularea asimetrică de material capsidal la unul din polii particulei, depunerea fibrilelor pericapsidale numai în zona în care capsida este normală, scăderea infecțiozității virionilor-gazdă (*Mamavirus*) cu 70% și reducerea capacității de a liza celulele de *A. polyphaga*; v. VIRUSUL MAMA; VIRUSUL SPUTNIK.

virofagul Sputnik – v. VIRUSUL SPUTNIK.

viroid (virus + Gr. *eidos* = formă, asemănător cu) – agenți infecțioși subvirali, patogeni exclusiv pentru plante (Diener, 1967; 1971). În funcție de structura moleculară și de modul de replicare, au fost descrise două familii: AVSUNVIROIDE (trei genuri cu patru „specii”) și POSPIVIROIDE (cinci genuri cu 27 de „specii”). Alcătuiți din

ARN m.c. circular închis. Viroidul *Coconut cadang-cadang* are 246 de nucleotide, *Citrus exocortis* 375, iar cel de la cartof 359, din care 244 formează scurte segmente dublu-catenare datorită „împerecherii” bazelor complementare alternând cu mici bucle monocatenare (115 nucleotide). Genomurile diferiților viroizi au un grad înalt de omologie, ceea ce sugerează o origine comună. În ansamblu, prezintă o structură liniară (bastonaș rigid), ușor încurbat, răsucit tridimensional. Nu codifică nicio proteină. Replicare total dependentă de celula-gazdă. Acționează ca matriță fiind replicat după modelul cercului rotativ, cu formare de intermediari de replicare «-» și, în final, producerea de molecule CONCĂTEMERE lungi (MULTIMERE) de genomuri viroidale legate secvențial. După clivare riguroasă, rezultă genomuri monomere care se circularizează pentru a produce viroizi progeni. Utilizează enzimele celulei-gazdă, probabil inclusiv transcriptaza inversă. Localizați în nucleol (200-1000 viroizi/celulă). Produc infecții asimptomatice la plante sălbatice, care pot acționa ca rezervor de infecție în natură și boli, cu gravitate variind de la pătarea și deformarea frunzelor la sfârșit letal cu pagube enorme pentru unele plante ornamentale sau de importanță economică: boala tuberculilor fusiformi la cartof (*Potato spindle tuber viroid*), nanismul și respectiv marmorarea clorotică a crizantemelor (*Chrysanthemum stunt viroid* și *Chlorotic mottle viroid*), nanismul hameiului, *Coconut cadang-cadang viroid*, *Citrus exocortis viroid* și altele. Patogenitatea este determinată de degradarea exprimării unor gene, alterarea produșilor de metabolism, interferența cu hormonii de creștere și cu prelucrarea pre-ARNr. Transmitere mecanică prin leziuni accidentale, altoire, polen, semințe și afide. Origine necunoscută, fapt care explică numărul neobișnuit de mare de ipoteze privind apariția lor. Ar putea fi virusuri „degenerate” (evolute regresiv), provirusuri retrovirale devenite autonome, entități virale primitive care nu au ajuns la gradul de complexitate genetică pentru a codifica proteine de CAPSIDĂ, derivați ai ELEMENTELOR GENETICE TRANSDUZIBILE sau INTRONI TIP I (cu care au un grad semnificativ de omologie), „evadați” după clivare și circularizați de o ARN ligază din celula vegetală, ceea ce le-ar conferi capacitatea de replicare coordonată și de transfer intercelular și interorganismic. După alte ipoteze, virozii ar deriva de la VIRIONI instabili, care se dezagregă ușor la subunitățile componente sau ar deriva ca ARN satelit al virusului pătrării inelare a

tutunului (*Tobacco ringspot virus*), dependent de prezența în celulă a unui virus *helper*, sau mutantă a VIRUSULUI MOZAICULUI TUTUNULUI incapabilă să producă o capsidă funcțională și, în consecință, prezent *in vivo* ca ARN liber infecțios etc. Întrucât patogenitatea virozilor este asociată cu tulburări ale creșterii plantelor, se consideră că ar fi mai degrabă molecule de ARN de reglare, care au evoluat de la funcția normală constructivă la una negativă, distructivă pentru organismele infectate; v. AVSUNVIROIDE; POSPVIROIDE.

viroliză – lezarea structurală ireversibilă a VIRIONILOR, mergând până la dezintegrarea completă. În cazul virusurilor cu înveliș extern, poate fi realizată sub acțiunea anticorpilor și a SISTEMULUI COMPLEMENT la 37°C.

Virologie – domeniu al științelor biologice care studiază virusurile și acțiunea lor asupra organismelor pe care le parazitează. Termenul „Virusologie” este nerecomandat fiind incorect construit și fără echivalent în literatura științifică internațională.

viomicină – antibiotic peptidic activ asupra bacteriilor prin inhibarea sintezei proteinelor. Își exercită acțiunea prin legarea de ribosomi, împiedicând etapa de translocare în cursul procesului de creștere a catenei polipeptidice.

viropexie (Fazekas de St. Groth, 1952) – mecanism activ de înglobare a VIRIONILOR în celula animală printr-un proces de ENDOCITOZĂ asemănător PINOCITOZEI. După legarea specifică de receptorii celulari, virusul este internalizat printr-un mecanism de „fermoar” urmat de includerea într-o vacuolă de endocitoză și/ sau prin fuziunea învelișului extern viral cu membrana celulei-gazdă.

viroplasmă (sin. „fabrică” de virus; E. *virus factory*) – regiune din celulele infectate cu virusuri considerată ca sediul replicării și asamblării virusului. Constă din acumulări de VIRIONI și componente virale, detectabili prin microscopie electronică sau sub formă de corpi de incluziune vizibili la microscopul fonic.

viroporine – (virol.) grup de proteine virale mici (60-100 de aminoacizi), hidrofoabe, care *in vitro* polimerizează formând pori, iar *in vivo*, canale ionice și probabil cele mai multe și pori. Permeabilizează membrana plasmatică. Pot fi încorporate sau eliminate din virion. Cea mai studiată, viroporina M2 este un homotetramer de proteine membranare integrate, prezentă în cantități mari în învelișul extern viral. Se întâlnesc la FLAVIVIRIDAE, CORONAVIRIDAE, PICORNAVIRIDAE și TOGAVIRIDAE. Stimulează *in vivo* infecțiozitatea acestora. Au

rol în decapsidarea, asamblarea și eliberarea („înmugurire”) virusurilor din celulă, în reglarea rearanjării hemaglutininelor pe suprafața virionului etc.

virosferă (sin. *viriosferă*) – termenul se referă la acea parte din biosferă în care sunt prezente virusurile sau care este afectată de prezența virusurilor; v. VIRUSURILE MARINE.

virosomi (sin. *imunosomi*) – structuri artificiale echivalente veziculelor fosfolipidice (*LIPOSOMI*), în care au fost incluse glicoproteine de tipul spiculelor virale solubilizate, cu scopul de a mima configurația fizică a acestora în particula virală matură. Reconstituie învelișul extern viral prin expunerea spiculelor pe suprafața veziculelor lipidice, după legarea lor în stratul dublu-lipidic. Produși de la liposomi construiți din substanțe neimunogene și biodegradabile (fosfatidil-coline, colesterol, lizolecitină), cărora li se adaugă spicule virale eliberate prin tratarea virionilor cu Triton X-100. Imunogenitate mult mărită față de cea a spiculelor purificate, datorită faptului că mimează configurația naturală a virionului și datorită efectului adjuvant al lipidelor. Pot fi utilizați la producerea de vaccinuri multivalente (prin încorporarea unor spicule de diferite proveniențe), pot încorpora alți adjuvanți (*MURAMIL-DIPEPTID*). Virosomii sunt, în general, greu de produs în condiții standard și relativ greu de conservat, datorită fragilității și pierderii în timp a caracterului imunogen. Descriși și sub denumirea mai potrivită de *imunosomi*, dar mai puțin răspândită.

virostatic – substanță capabilă să împiedice sau să inhibe replicarea virusurilor. Aplicarea în terapeutică și/sau profilaxie este condiționată de un efect toxic cât mai limitat față de structurile celulelor-gazdă. În prezent, virostaticele se împart în patru categorii: 1) **anti-HIV**: a) analogi ai nucleozidelor (*Zidovudine*, *Lamivudine* etc.), inhibitori ai transcriptazei inverse; b) analogi non-nucleozidici (*Nevirapine* etc.), inhibitori ai transcriptazei inverse; c) inhibitori ai proteazei (*Saquinavir*, *Lopinavir*); d) inhibitori ai fuziunii limfocitelor T infectate cu alte celule; 2) **anti-virus gripal**: a) amine sintetice (*Amantadine*, *Rimantadine*), care blochează decapsidarea și replicarea virusului; b) inhibitori ai neuraminidazei (*Zanamivir*), care blochează situsul activ al neuraminidazei, inhibă eliberarea virusului din celulă; 3) **anti-Herpes virus**: analogi nucleozidici (*Acyclovir*, *Valacyclovir*, *Vidarabine*), inhibitori ai polimerazei virale; 4) **interferoni**: IFN- α (leucocitar), IFN- β (fibroblaste), IFN- γ

(limfocite imune). Au activitate specifică de gazdă: sunt eficienți și recunosc numai receptorii de pe celulele speciei pe care au fost produși. Influențează replicarea virusurilor în celulele organismului-gazdă, respectiv prin interacțiune cu unele procese sau enzime virale.

virotip – denumire alternativă derivată de la *VIRULENȚĂ*, utilizată în special pentru patotipurile de *ESCHERICHIA COLI* capabile să inducă apariția unor sindroame asociate cu tulburări gastrointestinale.

virozele plantelor – (*virol.*) *VIRUSURILE* nu pot străbate peretele celulelor vegetale, de aceea transmiterea lor este posibilă numai după intervenția unor agenți externi care produc mici soluții de continuitate artificiale (leziuni sau „deschideri”) ale peretelui celular (înțepături fine produse de insecte, „fracturi” celulare de tipul ruperii unui „perișor” de pe o frunză care produc o rană cu diametrul de 80 ± 30 nm, ceea ce corespunde la $\sim 2000-9500$ nm²) sau răniri produse de om. Transmiterea se realizează rar prin contactul întâmplător al acestor leziuni cu sursa de infecție. Cel mai frecvent, intervine unul din următoarele mecanisme: 1) **transmitere mecanică** prin frecarea plantei receptoare de frunzele plantei infectate, datorită curenților de aer, asociată cu ruperea marginii frunzelor sau a perișorilor lor; contact direct al rădăcinilor lezate de unelte agricole cu seva plantelor infectate; prin altoire la pomii fructiferi; prin folosirea tuberculilor, lăstarilor sau butașilor proveniți de la plante bolnave; 2) **transmitere prin vectori** de peste 400 de specii de insecte (Hemiptera, Heteroptera, Coleoptera, Orthoptera, Thysanoptera), precum și de unii acarieni. Pot fi transmise câteva sute de virusuri. Transmitătorii vii pot fi simplu contaminați la nivelul aparatului de supt sau de sfărâmat sau pot fi ei înșiși infectați temporar sau persistent; 3) **transmitere prin intermediul fungilor din sol** ca: *Polymyxa graminis*, *Spongospora subterranea*, *Phytium ultimum*, *Synchytrium endobioticum*, *Ospidium* spp., care infectează rădăcinile plantelor; 4) **transmitere prin intermediul nematodelor** parazite „pe” sau „în” rădăcinile plantelor care au aparatul bucal transformat în stilet pentru înțepat. Transmit două tipuri de virusuri: grupul *Nepovirus* (*Nematode borne polyhedral viruses*) format din virusuri izometrice având ca vector nematodele din genurile *Xiphinema* și *Longidorus*; grupul *Netuvirus* (*Nematode borne tubular viruses*) alcătuit din virusuri cu forma unor bastonașe tubulare alungite cu

simetrie helicală, transmise de nematode din genul *Trichodorus*; 5) **transmitere prin semințe** posibilă în cazul unei treimi din virusurile fitopatogene localizate în embrion (persistă ani de zile), în endosperm sau în învelișul semințelor. În general, semințele infectate sunt ușor de recunoscut: au aspect modificat (deformate, necroza cotiledonelor etc.). Infecțiile virale ale plantelor pot fi **sistemice** ca urmare a răspândirii rapide (*via floem*) sau lente a virusului, când trecerea de la o celulă la alta se face pe calea plasmodesmei, și **localizate**. Rezultatul lor este variabil de la asimptomatice (latente) la ușoare, grave sau letale, cu pierderi economice enorme, în funcție de particularitățile virusului, de specia și starea fiziologică a plantei-gazdă, de condițiile de mediu etc. Evoluția lor este influențată de prezența altor virusuri, a ARN satelit și a unui virus satelit. **Simptomatologia** bolilor virale ale plantelor nu este specifică pentru un virus dat și în mod obișnuit nu dă indicații privind identitatea acestuia. Același virus poate produce simptome diferite la plante diferite, în funcție de starea fiziologică a acestora și de condițiile de mediu. Simptomatologia include mai multe tipuri de leziuni: - **mozaic** (aspect marmorat cu pete verzui, galbene sau albicioase pe frunze, alternând cu porțiuni de culoare normală sau verde închis); - **cloroză** (pete generalizate sau localizate în special pe frunze, decolorate sau galbene); - **necroză** (leziuni localizate, pete circulare, inelare, alungite sau neregulate, galben-brune sau brun-negricioase, dungi necrotice sau generalizate; mortificarea unei mari părți sau chiar a plantelor întregi); - **deformații** (încetșirea sau răscucirea frunzelor, atrofia limbului, atrofia sau proliferări anormale, tumori); - **înflorire redusă**, cu flori sterile și cu modificări de culoare ale florilor. Exemple de boli virale ale plantelor: mozaicul tutunului, al mazării, al cartofului, al fasolei, al cepei, al sfeclei, al porumbului, mozaicul dungat al grâului, pătarea inelară a tutunului, „vărsatul” prunelor („bășicarea” prunelor), „piticirea” (nanismul) tomatelor, „piticirea” galbenă a orzului, îngălbenirea necrotică a salatei etc.

VIRTANEN, Artturi Ilmari (1895-1973) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1945) pentru cercetările din domeniul chimiei agricole și nutriției plantelor, precum și asupra microorganismelor fixatoare de azot molecular.

virulență – capacitatea unei tulpini date a unui microorganism patogen, aflat într-o anumită fază de creștere, de a se localiza, de a coloniza,

de a se multiplica și, eventual, de a invada celulele și țesuturile organismului-gazdă atunci când este introdusă în condiții bine definite. Este o proprietate multifactorială care exprimă cantitativ gradul de patogenitate al unei tulpini pentru o anumită gazdă și este determinată de însumarea unor însușiri diferite și independente cum sunt: capacitatea de INFECȚIOZITATE, de invazie și de toxigenitate. Este variabilă de la o tulpină la alta, iar în timp chiar la aceeași tulpină.

virurie – prezența virusului infecțios în urină, în cursul unei infecții.

virus (Gr. *ios* = toxină, otravă de origine biologică) – categorie specifică de agenți infecțioși neanimați, structural și funcțional fundamental diferiți de microorganisme, prezentând caractere discriminatorii, care marchează diferențe absolute față de proprietățile acestora. Organizare acelulară, având ca unitate de structură și funcție VIRIONUL și trei stări posibile de existență: virion, VIRUS VEGETATIV și PROVIRUS. Alcătuite din GENOMUL VIRAL și CAPSIDĂ (NUCLEOCAPSIDĂ) și, accesoriu, din ÎNVELIȘ EXTERN (PEPLOS) frecvent cu SPICULE. Prezintă SIMETRIE (helicală, icosaedrică sau binară) la nivel molecular. Conțin fie ADN (dezoxivirusuri), fie ARN (ribovirusuri), prezente exclusiv în genomul viral. Unele virusuri (VIRUSUL MOZAICULUI TUTUNULUI, POLIOVIRUS, ADENOVIRUS, HERPESVIRUS UMAN etc.) sunt alcătuite dintr-un număr fix de proteine de același tip sau aparținând unui număr mic de tipuri diferite de proteine cu rol structural. Glucidele și lipidele prezente la unele virusuri sunt limitate la învelișul viral și în cea mai mare parte provin din celula-gazdă. Sunt lipsite de echipament enzimatic de biosinteză și catabolism. Ca urmare, nu fac sinteza independentă de constituenți virali, nu produc energie cu potențial ridicat. Nu au capacitate de creștere și diviziune. Unele enzime codificate de genomul viral nu au rol direct în replicare ci favorizează pătrunderea sau eliberarea virionilor din celula-gazdă sau participă în unele procese asociate cu replicarea. Infecția virală este rezultatul introducerii în celule sau în organism a materialului genetic viral. Replicarea are loc exclusiv într-o celulă-gazdă vie (microorganisme, plante sau animale), pornind de la informația genetică virală, care inhibă și deviază metabolismul normal al acestuia în sensul producerii predominante de constituenți virali. Utilizează toate sistemele structurale (ribosomii) și biochimice

(moleculele precursorale – aminoacizi, nucleotide – ARNt, ARNr, echipamentul enzimatic etc.) ale celulei-gazdă, pentru replicare, într-o formă unică de PARAZITISM ABSOLUT. Infecțiile virale pot determina, în funcție de natura agentului patogen, boli cu gravitate diferită sau INFECȚII LATENTE, PERSISTENTE etc. În 2009, *International Committee on Taxonomy of Viruses* (ICTV) a publicat nomenclatura taxonilor virali: șase ordine determinate (*Caudovirales*, *Herpesvirales*, *Mononegavirales*, *Nidovirales*, *Picornavirales* și *Tymovirales*) și 88 de familii virale (87 de familii determinate și o familie nedeterminată); V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR; CLASIFICAREA VIRUSURILOR – BALTIMORE; NOMENCLATURA TAXONILOR VIRALI.

virus candidat – 1. virus cu poziție taxonomică incertă, dar care prin particularitățile sale ar putea aparține unui anumit gen sau familii consacrate; 2. virus bănuțat a fi agentul patogen al unei anumite boli (ar „candida” pentru acest rol).

virus criptic – 1. termenul se referă la prezența unor particule izometrice asemănătoare virusurilor (diametru 20-30 nm), evidențiate în unele plante aparent sănătoase, în concentrații mici. Origine și evoluție contradictorii; 2. genom viral integrat ca provirus în genomul celulei-gazdă care, datorită unei mutații, și-a pierdut capacitatea de a trece în stare autonomă și a determina o inducție litică.

virus defectiv – virus cu genom incomplet, care nu se poate replica în celula-gazdă decât în infecțiile mixte cu un virus ajutător (*helper*), care îi furnizează informația genetică deficitară, de regulă, pentru proteinele capsidului. În general, provine dintr-un virus „normal” (standard) ca rezultat al unei mutații, cel mai adesea, prin deleție.

virus de stradă (*E. street virus*) – termenul se referă la un virus „sălbatic” virulent, prezent în cursul infecțiilor naturale, așa cum este cazul virusului rabic izolat de la animalele bolnave (spre deosebire de virusul rabic „fix”, atenuat prin treceri succesive la iepure).

virus ecotrop – termenul se referă la o „subspecie” a virusului oncogen murin tip C, care infectează și se replică numai în culturi de celule de la șoarece și șobolan, spre deosebire de virusul murin tip C amfotrop care se replică și în celule nemurine (Bryant, 1978); v. VIRUS XENOTROP.

virus endogen – retrovirus al cărui genom este integrat stabil în ADN din celulele normale, fiind transmis ereditar de la o generație la alta.

Secvențele genetice („virogene”) ce codifică replicarea și sinteza de virus progen sunt normal represate, dar pot fi activate de factori intrinseci (hormonali) sau extrinseci (radiații, agenți chimici). După integrare în ADN, „virogenele”, atât endogene cât și exogene, sunt supuse aceluiași presiuni ale selecției și mutațiilor ca oricare alte gene. Evidențiat la om, șoarece, cobai, păsări etc.

virus filtrabil – denumire veche, abandonată, ilustrând proprietatea particulelor virale de a trece prin filtrele care rețin celulele bacteriene.

virus fix – tulpină de virus rabic „sălbatic” virulent (virus rabic „de stradă”), prezent la animale sau la oameni infectați cu rabie, trecută succesiv de mai multe ori intracerebral la iepuri de laborator, până devine letală după patru până la șase zile. Atenuată în continuare prin desicăție, este utilizată la prepararea vaccinurilor antirabice clasice (Pasteur, 1885).

virus helper (*F. virus assistant*) – virus „ajutător” care într-o infecție mixtă cu un VIRUS DEFECTIV, îi furnizează informația genetică fără de care acesta nu s-ar putea replica (în general, codifică proteinele capsidului).

virus Herpes – v. *HERPESVIRIDAE*.

virus heterocapsidic – virus cu genom segmentat (multipartit), în care diferitele fragmente genomice sunt incluse în capsid virale diferite. În cazul virusului mozaicului lucernei (*Alfalfa mosaic virus*), genomul viral este repartizat în patru virioni diferiți, iar în cel al virusului mozaicului obsigii (*Brome mosaic virus*), în trei capsiduri diferite. Infecția este condiționată de pătrunderea în organismul plantelor sensibile cel puțin a câte unui exemplar din fiecare tip de virion.

virus izocapsidic – virus cu genom segmentat (multipartit) la care diferitele fragmente genomice sunt încorporate într-o singură capsidă (8 segmente de ARN la virusul gripal, *ORTHOMYXOVIRIDAE*).

virus „învelit” – virus la care capsida nucleoproteică este acoperită de un înveliș extern (PEPLOS) lipoproteic, cu structură de dublu-strat lipidic derivat din membrana plasmatică a celulei în care a fost replicat, preluat în cursul procesului de eliberare prin „înmugurire” din aceasta sau, ca excepție în cazul *Herpesvirus*, derivat din membrana nucleară. Învelișul viral extern conține și o serie de glicoproteine virale specifice (SPICULE, HEMAGLUTININE etc.) pe suprafața externă, iar pe cea internă o proteină de matrice (proteina nucleocapsidală). Prezent la *ORTHOMYXOVIRIDAE*,

PARAMYXOVIRIDAE, TOGAVIRIDAE, RHABDOVIRIDAE, CORONAVIRIDAE ș.a.

virus „lapinizat“ – virus adaptat la iepure. Prin acest procedeu, virusul peștei bovine își pierde virulența pentru bovine.

virus lent (E. *slow virus*) – denumire ambiguă, propusă inițial pentru a descrie agenții patogeni ai bolilor cu evoluție lentă, progresivă, observate la ovine în Irlanda, apoi pentru toate infecțiile animale și umane cu perioade lungi de incubare și debut asimptomatic, evoluție îndelungată (luni și ani) și sfârșit, în general, letal. Bolile lente sunt determinate de unele virusuri caracteristice (*Lentivirus*) care includ RETROVIRUSURILE (HIV), de PRIONI, dar și de unele virusuri cu patogenitate specifică (*Morbillivirus*, *Alphaherpesvirinae* etc.). Frecvent, produc infecții neurodegenerative incurabile: encefalite spongiforme, leucoencefalopatia multifocală progresivă, panencefalita sclerozantă etc.

virusoizi – agenți infecțioși subvirali reprezentați de o moleculă de ARN circulară închisă covalent, uneori asociată în forme concatemere. Sunt prezenți în capsida unor virusuri fitopatogene cu genom ARN m.c. (ARN1), linear segmentat, în stare fizică autonomă (descriș ca ARN2) sau în stare integrată (ARNi). Este replicat numai în prezența virusului cu care este asociat, de către ARN polimeraza virală sau celulară. Virusozii asociați cu VTMV (*Velvet tobacco mottle virus*), care produce o formă specială de marmorare a plantelor de tutun, precum și cu cel care produce marmorarea la *Solanum nodiflorum*, fac parte integrantă din genomul viral și ca atare prezența lor este necesară pentru producerea infecției virale. Virusozii asociați cu virusul patogen pentru lucernă (*Lucerne transient streak virus*) par să reprezinte ARN SATELIT, deoarece virusul se replică și în absența lor. Virusozii diferă de viroizi prin faptul că sunt incluși în capside virale și sunt incapabili de replicare și de infectarea plantelor sensibile în absența ARN1 (viral). Ei se aseamănă cu virozii prin structura lor secundară (mai flexibilă), prin incapacitatea de a codifica proteine și prin modul de replicare.

virus „orfan“ (E. *orphan virus*) – virus care nu a fost identificat drept cauză a unei boli.

virus „pasager“ (E. *passenger virus*) – virus nepatogen izolat dintr-un țesut afectat de o boală, dar care nu are nici o legătură cu starea patologică respectivă.

virus reasortat (E. *reassortant virus*) – varietate de virus cu genom segmentat (multipartit), format din virioni hibrizi cu segmente genomice

provenite de la virusuri parentale diferite. Fenomenul cel mai studiat este cel al virusului gripal (*INFLUENZAVIRUS* – *ORTHOMYXOVIRIDAE*) al cărui genom este alcătuit din opt segmente diferite de ARN m.c.. În cazul infecțiilor mixte cu tulpini diferite provenite de la om și/sau animale, segmentele genomice se pot „reasorta“ în virionii progeni, determinând apariția de variante antigenice noi de virusuri (*ANTIGENIC SHIFT*). Variantele rezultate astfel sunt PSEUDORECOMBINE pentru că au genomuri pur și simplu reasortate nu recombine prin schimb de material genetic bazat pe „ruperea și reunirea“ unor genomuri diferite. Fenomenul creează mari dificultăți în producerea de vaccinuri eficiente înaintea marilor epidemii. Teoretic, virusurile reasortate sunt utile pentru producția de vaccinuri datorită antigenelor diferite de pe suprafața lor. Ele pot apărea și după coinfectarea celulelor sensibile cu tulpini sălbatice și mutante ale aceluiași virus.

virus satelit – virus defectiv a cărui replicare este complet dependentă de prezența în celula-gazdă a unui *VIRUS HELPER* asociat. Parazit molecular la fungi, protozoare, animale și, mai ales, la plante. Sunt virusuri izodiametrice, în general, cu genom ARNm, deși au fost descrise și cu genom ADN. Descrise inițial în asociere cu virusul necrozei tutunului. Nu prezintă secvențe genomice comune și ca atare nu sunt înrudite între ele și nici cu virusurile *helper*. Unele nu afectează simptomatologia produsă de virusul *helper*, altele determină modificări ușoare, severe sau necrotice. Cele mai cunoscute sunt asocierile cu virusul necrozei și virusul mozaicului la tutun și cu *Dependovirus* în celulele animale.

virus sincițial – grup de virusuri care induc formarea de sinciții în culturi de celule. Include pe lângă virusurile sincițiale umane, bovine, feline și simiene din genul *Spumavirus* și alte virusuri (herpes, rujeolic, sincițial respirator etc.), care adesea induc formarea de sinciții.

virus transformant – virus capabil să inducă TRANSFORMAREA celulelor animale în culturi *in vitro*. Oncovirusurile care nu conțin ONCOGENE, pot induce leucemii la animale, dar nu transformă celulele *in vitro*. Dacă dobândesc oncogene devin VIRUSURI TRANSFORMANTE ACUTE.

virus transformant acut – RETROVIRUS care posedă una sau mai multe ONCOGENE și determină TRANSFORMAREA rapidă a celulelor pe care le infectează.

virusul Adeno – V. *ADENOVIRUS*.

virusul anemiei infecțioase a cailor (E. *Equine infectious anemia virus*: EIAV) – virion (genul *Lentivirus*) cu diametrul de 80-120 nm, cu înveliș viral și mici proiecții pe suprafață. Genom ARN cu lungimea de 8,2 kb. Se poate integra ca provirus ADN în genomul celulei-gazdă, când informația genetică virală este delimitată la fiecare extremitate de LTR (lungi repetiții terminale de 321 de nucleotide). Produce infecții acute și cronice ale cailor (incubație 12-15 zile) cu febră, anemie, edem subcutanat, secreții nazale etc. Virusul este prezent în salivă, lapte, urină, spermă. Poate fi replicat în culturi de celule embrionare sau în leucocite ecvine cu efect citopatogen. VIREMIE constantă chiar în perioadele de remisiune a simptomelor, care pot dura, uneori, câțiva ani. Transmitere prin contact sau mecanică, prin intermediul unor insecte. Sfârșit letal. Nu există tratament. După precizarea diagnosticului, este indicată sacrificarea animalelor.

virusul Bittner – V. VIRUSUL TUMORII MAMARE A ȘOARECELUI.

virusul choriomeningitei limfocitare (E. *Lymphocytic choriomeningitis virus*: LCMV) – (virol.) virus neurotrop, „specia” tip a genului *Arenavirus*, familia *ARENAVIRIDAE*, având virioni pleomorfi (110-130 nm diametru) și un înveliș dublu-stratificat, cu proiecții pe suprafață, iar în interior granulații, care apar în momentul „înmuguririi” la suprafața celulei. Genomul ARN m.c. este alcătuit din două segmente ambisens: segmentul L (*Large*) având 7,2 kb codifică în sens «-» proteina L (2210 aminoacizi), iar în sens «+» două proteine mici: X (95 de aminoacizi) și Z (90 de aminoacizi); segmentul S (*Small*) având 3,4 kb codifică în sens «-» proteina NP (588 de aminoacizi), iar în sens «+» proteina GP (498 de aminoacizi). LCMV încapsidează cantități diferite de ARN complementar, ARNm subgenomic și ARNr celular. Poate fi cultivat pe membrana corioalantoidă și pe celule de diferite proveniențe, fără a produce efect citopatogen. Gazda naturală este șoarecele de casă, *Mus musculus*, dar poate fi găsit și la hamster (*Mesocricetus auratus*), șoarecele de câmp (*Apodemus* spp.), cobai, maimuțe și la om. Transmis transplacental, produce infecții cronice asimptomatice cu eliminarea virusului prin urină, fecale și salivă toată viața animalelor. Inoculat intracranian la șoarecele adult, produce meningită acută limfocitară cu infiltrarea plexului coroid. La cobai, produce pneumonii și infecții generalizate, adesea fatale. La om, rar determină „stări gripale” acute, meningite

aseptice benigne sau meningoencefalite severe (maladia Armstrong).

virusul choriomeningitei pseudolimfocitare – V. VIRUSUL ECTROMELIEI.

virusul Cowpox – V. VIRUSUL VARIOLEI VACILOR.

virusul Ebola din Zair (E. *Zaire ebolavirus*: ZEBOV) – „specia” tip a genului *Ebolavirus*, familia *FILOVIRIDAE*, ordinul *Mononegavirales* cu genom ARN de tip «-» (18,9-19 kb), patogenă pentru om la care produce o febră hemoragică gravă, cu dureri ale membrelor și toracelui, tulburări gastrointestinale, cefalee, sângerări interne extensive, sfârșit letal. Denumirea virusului provine de la un mic râu din Republica Democratică Congo (fostă Zair), unde a fost găsit prima dată; o „specie” izolată din Sudan (*Sudan ebolavirus*: SEBOV) este mai puțin virulentă; genul mai include încă două „specii”: *Reston ebolavirus* (REBOV) și *Tai Forest ebolavirus*. Prezintă virioni cu simetrie helicală (nucleocapsidă helicală și înveliș extern cu spicule), cu aspect de filamente pleomorfe și lungimi foarte variabile, până la 14000 nm, cu un diametru de 80 nm, ramificate, răsucite sau în forma cifrei 6. Infecțiozitatea maximă este condiționată de o lungime minimă de 970 nm (Fields și colab., 1985). Infecția se transmite după contactul cu cimpanzei sau oameni bolnavi; v. *FILOVIRIDAE*.

virusul ectromeliei (sin. virusul choriomeningitei pseudolimfocitare; E. *Ectromelia virus*) – virus din genul *Orthopoxvirus*, subfamilia *Chordopoxvirinae*, familia *POXVIRIDAE*, care produce în mod natural infecții latente, activate de stres, în populațiile de șoareci. Înrudit serologic cu virusul vaccinei (*Vaccinia virus*), „specia” tip a genului *Orthopoxvirus*. Inoculat la șoarece, produce boala *mousepox* (vaccina șoarecelui), care implică prinderea organelor interne (ficat, splină) și leziuni caracteristice ale pielii. Inocularea peritoneală la șoarece poate fi letală prin hepatită, iar cea a pielii la cobai, iepure sau *cotton rat* produce leziuni caracteristice, absente la animalele vaccinate anterior cu virus vaccinal. Se dezvoltă lent pe membrana corioalantoidă formând leziuni caracteristice mici, albe, neregulate.

virusul Epstein-Barr (*HUMAN HERPESVIRUS 4*; virusul LIMFOMULUI BURKITT) – virus cu genom ADN d.c. circular (172 kbp), din subfamilia *Gammaherpesvirinae* (familia *HERPESVIRIDAE*, ordinul *Herpesvirales*), ubicuitar la om. Infectează și unele specii de primat. Izolat inițial de la copii cu LIMFOM BURKITT din Africa. LIMFOCITELE B sunt singurele celule PERMISIVE în care virusul se replică și le infectează cronic

(pentru tot restul vieții), fiind periodic eliberate în salivă. Produce rearanjări cromosomale (translocări între cromosomii 8 și 14, mai rar 2 sau 22); are efect mitogen. Infecțiile primare, foarte frecvente în copilărie, evoluează inaparent. Infecțiile primare în adolescență produc MONONUCLEOZA INFECȚIOASĂ, transmisă orizontal prin salivă („boala sărutului”), care evoluează cu particularități similare leucemiei limfoblastice acute, dar este benignă („boală malignă autovindecatibilă”). La persoanele cu deficit imunitar (bolnavi de malarie) și cu anumite predispoziții genetice etc., virusul Epstein-Barr este mitogen, translocările cromosomale determină malignizarea limfocitelor B care devin „nemuritoare”, proliferază inducând apariția limfomului Burkitt și, la unele persoane, din anumite regiuni (Maghreb, Canton) carcinom nazofaringian; v. HUMAN HERPESVIRUS 4.

virusul Flury LEP (LEP de la *Low Egg Passage*) – virus rabic avianizat, izolat de la o fetiță (Flury) decedată de rabie în Georgia (SUA), injectat la pui foarte mici (de câteva zile), apoi trecut intracerebral la pui de găină și în final pe ouă embrionate (mai puțin de 80 de pasaje). Utilizat ca vaccin atenuat la câine. Insuficient atenuat pentru pisică și bovine. Poate fi propagat în linii celulare umane diploide și în celule BHK21 (abrev. de la *Baby Hamster Kidney*).

virusul gripal – v. INFLUENZAVIRUS.

virusul Hanta (E. *Hantaan virus*: HTNV) – „specia” tip a genului *Hantavirus*, familia BUNYAVIRIDAE. Determină boli hemoragice cu sindrom renal; v. BUNYAVIRIDAE; HANTAVIRUS.

virusul Hendra – v. VIRUSURILE HENIPA.

virusul hepatitei A (acron. VHA; E. *Hepatitis A virus*) – „specie” unică a genului *Hepatovirus*, familia PICORNAVIRIDAE, ordinul Picornavirales, cu virion mic, izodiametric, nud, cu diametrul de 27-29 nm. Genomul ARN de tip «+» linear, lung de 7,48 kb, codifică o poliproteină de 2235 de aminoacizi, clivată la patru proteine structurale și șapte nestructurale. Prezintă numeroase tulpini antigenic variate, datorită diferențelor în ~20% din secvența ARN. Rezistent la degradarea în mediu. Este agentul patogen al hepatitei umane (hepatita infecțioasă epidemică) cu incubare scurtă (<6 săptămâni), cu transmitere orală, hidrică sau alimentară, în cursul căreia se replică în citoplasma hepatocitelor. Este eliminat prin fecale după 10-14 zile de la contaminare și în faza acută a bolii. Nu produce starea de purtător și nici evoluție spre leziuni hepatice progresive.

Endemic în toată lumea, hiperendemic în zone cu standard igienico-sanitar scăzut. Beneficiază de un vaccin bun imunogen, conținând virioni integrali obținuți în culturi de celule; inactivat cu formaldehidă.

virusul hepatitei B (acron. VHB; E. *Hepatitis B virus*) – „specia” tip a genului *Orthohepadnavirus*, familia *Hepadnaviridae*, la care VIRIONUL matur (particula Dane, diametru 42 nm) are o regiune centrală electrono-densă ca o mică particulă sferică (diametrul de 27 nm; CORE) corespunzătoare nucleocapsidei cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ, înconjurată de un înveliș extern reprezentat de antigenul de suprafață, HBs (HBsAg), inclavat într-un strat lipidic membranar, derivat din celula-gazdă. Antigenul de suprafață (numit inițial **antigen Australia**), este un complex multiproteic, produs în exces de hepatocitele infectate și secretat în formă de particule sferice cu diametrul de 22 nm și structuri tubulare neinfecțioase (lipsite de ADN) cu același diametru și lungime de 100 nm. Regiunea centrală (core) a virionului, nucleocapsida, conține genomul viral (fig. V5) înconjurat de polipeptidul major al CAPSIDEI (p22), corespunzător antigenului regiunii respective, HBc (HBcAg; *core antigen*) și antigenului e (HBeAg; produs de clivare proteolitică a antigenului HBc). Prezența lui este un semn de infecțiozitate mare a virusului. Această regiune conține trei enzime implicate în replicare: ADN POLIMERAZA, transcriptaza inversă și PROTEIN-KINAZA. Genomul viral are o lungime de aproximativ 3,2 kb și o structură neobișnuită, fiind format din două catene lineare de ADN menținute în configurație circulară prin formare de legături de hidrogen între bazele complementare la extremitățile 5'. Una din catene este incompletă și asociată la extremitatea 3' cu molecula de ADN polimerază, care poate completa structura catenei în prezența dezoxinucleozid-trifosfaților. Deși este foarte mic, genomul VHB codifică mai multe proteine, datorită strategiei GENELOR SUPRAPUSE (*overlapping genes*), utilizate de unele virusuri mici. Virusul pătrunde în hepatocite prin endocitoză sau prin fuziune cu membrana celulară. Replicarea genomului ADN viral are un caracter unic prin faptul că implică participarea transcriptazei inverse: inițial, sub acțiunea ARN polimerazei, genomul viral este transcris la o moleculă de ARN cu repetiții terminale deoarece polimeraza se deplasează ceva mai mult de un tur în jurul moleculei de ADN circulare. În faza a doua, transcriptaza inversă „copiază” molecula de

ARN la ADN, care devine genomic, și este încorporat în virion (intervenția transcriptazei inverse are loc și la *RETROVIRUS*, la care însă genomul viral ARN este transcris la ADN). Virusul poate fi evidențiat direct în probele de ser prin microscopie electronică detectând cele trei tipuri morfologic posibile: **particula Dane** cu înveliș extern, **particulele mici sferice** și **structurile tubulare**. Această tehnică este nepractică pentru diagnosticul general de laborator, fiind preferate tehnicile serologice specifice pentru cele trei antigene caracteristice: 1) **antigenul de suprafață** (HBsAg), prezent pe suprafața celor trei tipuri morfologice posibile; 2) **antigenul core** (HBcAg), eliberat când este degradată membrana externă a virionilor maturi; 3) **antigenul e** (HBeAg), prezent de asemenea în regiunea centrală (nucleocapsida particulelor virale complete). Spre deosebire de celelalte hepatite, hepatita B are o incubatie lungă (2-6 luni). Antigenul de suprafață (HBsAg) apare în sânge cu 2-8 săptămâni înainte de declanșarea simptomelor și, în general, dispare după 6 săptămâni de la debutul acesteia. Prezența sa după 13 săptămâni indică posibilitatea ca pacientul să devină purtător de virus (uneori pentru tot restul vieții) și

riscul de a face o formă cronică de afecțiune hepatică. Antigenul HBc nu apare în cursul bolii. El poate persista după ani de zile, ca un semn al infecției în antecedente. HBeAg apare în incubatie și dispare mai repede decât HBsAg. Dacă persistă 3-4 săptămâni, este o indicație a riscului de infecție cronică, ciroză și carcinom hepatocelular. **Epidemiologie:** virusul este prezent în sânge, salivă, exudate seroase, secreții vaginale, lichide seminale, lapte matern. Transmitere prin transfuzie de sânge, produse ale sângelui, iatrogene (practici medicale, chirurgicale, stomatologice), seringi (cu droguri injectabile) și instrumente nesterilizate, acupunctură, contact hetero- și homosexual, de la mamă la făt în perioada perinatală, prin tatuaje, *piercing*, instrumente de ras, circumcizie, înțepături repetate de insecte (controversat; antigenul HBs a fost evidențiat la țânțari și la ploșnițe). Infecția virală persistă la 5-10% din adulții imunocompetenți și la 90% din copiii infectați perinatal. Se estimează că numărul purtătorilor de *Hepatitis B virus* (care au antigen HBs în ser peste 6 luni) este de ~350 milioane. Organizația Mondială a Sănătății apreciază că peste o treime din populația globului a fost infectată cu virusul

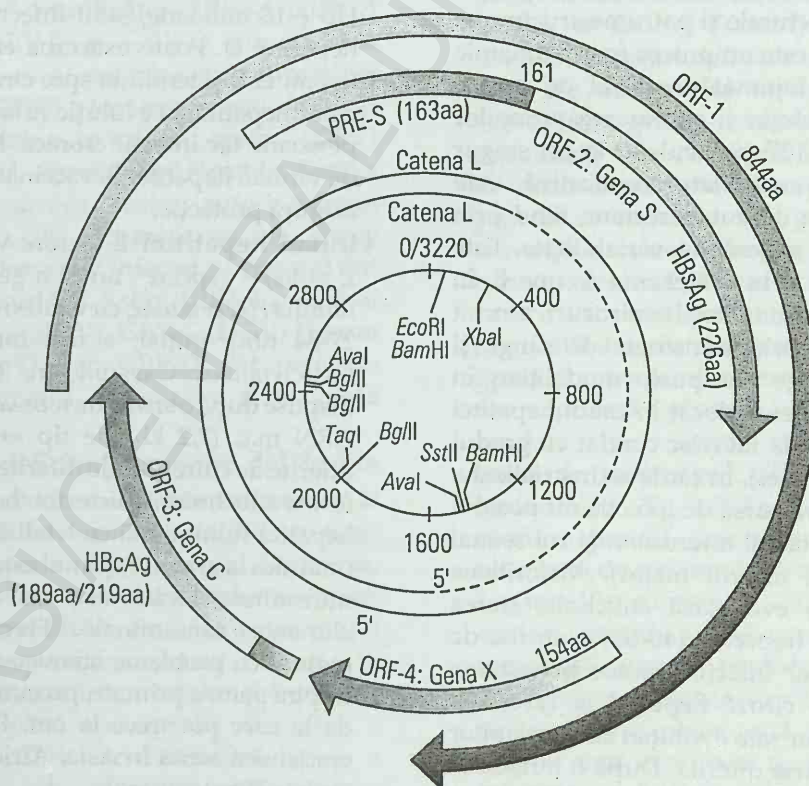


Fig. V5. Reprezentare schematică a structurii genomului virusului hepatitei B, cu evidențierea numărului de nucleotide și a situsurilor recunoscute de diferite endonucleaze de restricție. De asemenea, este menționat numărul de aminoacizi pentru fiecare proteină codificată. aa: aminoacizi; HBsAg: antigenul de suprafață; HBcAg: antigenul regiunii centrale (core); ORF: cadru de citire deschis (după Zuckerman, 2006).

hepatitei B și că acesta ar produce în fiecare an 1-2 milioane de decese. Apariția complicațiilor majore, cum este carcinomul hepatocelular, este favorizată de factori imunologici, predispoziție genetică sau expunere la substanțe chimice co-carcinogene. În profilaxia hepatitei B, s-au utilizat inițial vaccinuri produse de la HBsAg izolat și purificat din plasma purtătorilor cronici de virus. În prezent, sunt preferate VACCINURILE SUBUNITARE, obținute prin tehnici de inginerie genetică după clonare în celulele de levuri (*Recombivax*, *Eugenovax*), bune imunogene, în vaccinarea copiilor, adolescenților, persoanelor expuse profesional, cu perspectiva vaccinării generale ca strategie de control a răspândirii acestei boli.

virusul hepatitei C (acron. VHC; sin. virus non A, non B: NANB; *E. Hepatitis C virus*: HCV) – „specie” unică a genului *Hepacivirus*, familia *FLAVIVIRIDAE*, identificată în anul 1989. Nu a fost evidențiat, dar pe baza studiilor fizico-chimice se consideră că virionii sunt sferici și au probabil înveliș extern. **Genomul** de tip ARN m.c. linear «+» conține o secvență foarte variată la diferite tulpini regionale din lume, reprezentată de cel puțin 10 genotipuri și peste 30 de subtipuri. Este tradus la o poliproteină care este clivată în trei proteine structurale și patru nestructurale. Infecția produsă este un proces foarte dinamic cu un timp de înjumătățire viral de numai câteva ore: producția și eliminarea virionilor este estimată la 10^{12} particule/zi la un singur individ. Marea activitate replicativă este lipsită de funcția de autocorectare, fiind prin aceasta o sursă majoră de variabilitate. Este agentul patogen al hepatitei non A, non B, în care nu pot fi incriminate alte virusuri, asociat cu transmiterea prin transfuzie de sânge și produse de sânge (se pare, modalitate în prezent mai frecventă decât în cazul hepatitei B) și de la mamă la făt (risc corelat cu gradul de viremie al mamei). În țările industrializate, în 50% din cazuri, sursa de infecție nu poate fi identificată (contactul interuman și cel sexual nu par să aibă un rol major). Majoritatea infecțiilor (75%) evoluează subclinic; starea de purtător este frecventă (40-60%), cu risc de producere a unor infecții cronice persistente și evoluție spre ciroză hepatică și carcinom hepatocelular, dar rata evoluției complicațiilor hepatice este foarte diferită. După 6 luni de la debut, 80% din pacienți nu sunt lipsiți de virus și fac hepatită cronică activă și/sau ciroză. Răspândit în Europa centrală, Italia sudică, Japonia și Egipt. Beneficiază de tratament riguros cu interferon α , deși recăderile, cel

puțin în faza inițială a acesteia, nu sunt excluse (Zuckerman, 2006).

virusul hepatitei D (*E. Hepatitis delta virus*; Δ) – „specie” unică a genului *Deltavirus*, familie fără nume, este un virus defectiv sferic (diametru 34 nm) cu genom ARN monocatenar circular (1679 de nucleotide), având asemănări cu VIRIOZII și VIRUSOIZII plantelor. Este prezent în nucleul hepatocitelor la bolnavii infectați cu VIRUSUL HEPATITEI B. Este integral dependent pentru transmiterea bolii și replicare de antigenele virusului *helper* al hepatitei B care îi furnizează o parte din constituenții săi pentru construcția virionului Δ . Are două forme de evoluție: 1) **co-infecție** cu virusul hepatitei B, în prezența unei forme mai severe de hepatită acută, produsă de virusul HB; 2) **suprainfectarea** cu virusul hepatitei D al unui bolnav preinfestat cu virusul hepatitei B: induce un al doilea episod clinic de hepatită, accelerează evoluția infecției cronice sau produce o boală evidentă la purtători asimptomatici de virus HB. Antigenul δ al virusului hepatitei D este citotoxic și citopatic. Larg răspândit în regiunea mediteraneană, estul Europei (inclusiv în România), Orientul mijlociu, Africa, America de Sud. Aproximativ 5% din purtătorii de virus HB (~18 milioane) sunt infectați și cu virusul hepatitei D. Poate exacerba efectele virusului hepatitei B și tendința spre ciroză hepatică sau chiar hepatită cu evoluție fulminantă. 75% din persoane fac infecții cronice. Fiind dependent de virusul hepatitei B, vaccinarea față de acesta asigură protecție.

virusul hepatitei E (acron. VHE; *E. Hepatitis E virus*) – „specie” unică a genului *Hepevirus*, familia *HEPEVIRIDAE*, cu VIRIONI sferici (diametru 27-34 nm); inițial, a fost inclusă în familia *CALICIVIRIDAE*. CAPSIDA are 60 de proteine, dispuse după o SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Genomul ARN m.c. (7,2 kb) de tip «+», cu trei cadre diferite de citire. Grade diferite de VIRULENȚĂ cu forme subclinice, anicterice, hepatită acută sau hepatită fulminantă cu letalitate mare, 20-40% (mai ales la gravide). Omul este gazda naturală; transmitere fecal/orală, cu apă potabilă și alimente contaminate. Frecvență mare în regiuni cu probleme igienico-sanitare. Diferite tulpini pentru primare, precum și pentru suine, de la care pot trece la om. Produce hepatită epidemică acută în Asia, Africa și America de Sud; v. *HEPEVIRIDAE*.

virusul hepatitei G (acron. VHG) – denumirea include două virusuri: *GB virus A* (GBV-A) și *GB virus B* (GBV-B), izolate din plasma sangvină a unui tamarin (marmozetă, *Saguinus*

fuscollis) inoculat cu ser de la un bolnav cu hepatită acută (chirurgul G. Barker s-a îmbolnăvit în 1966 de o hepatită acută non-A non-B), iar al treilea, *GB virus C* (GBV-C; GB de la G. Barker), de la un pacient cu hepatită post-transfuzională. Au genom ARN m.c. tip «+». Pe baza acestor observații a fost descris ca un nou virus cu transmitere transfuzională și frecvent ca o coinfecție cu VIRUSUL HEPATITEI C. Nu există probe certe că „virusurile hepatitei G” ar produce hepatită acută sau hepatite cronice la om, deși există semne de persistență îndelungată în sânge și modificări biochimice ale sângelui care reflectă o anumită afectare hepatică. Filogenetic, sunt virusuri care formează un grup independent față de virusul hepatitei C. Persoanele infectate cu virusurile hepatitelor B, C, D, E, cele multitransfuzionate și utilizatorii de droguri intravenos prezintă reacții serologice pentru virusurile hepatitei G cu o frecvență de 3-14%. Practic, virusul hepatitei G ar fi GBV-C. În 2010, Epstein și colab. au identificat la liliacul frugivor *Pteropus giganteus* un virus înrudit, pe care l-au numit GBV-D. În 2011, Stapleton și colab., pe baza relațiilor filogenetice, organizarea genomică și patogenicitate, au propus clasificarea GBV-A și a „agenților” asemănători GBV-A (GBV-A like agents), GBV-C și GBV-D într-un nou gen, *Pegivirus*, ca al patrulea gen al familiei *FLAVIVIRIDAE*; GBV-B a fost provizoriu clasificat în genul *Hepacivirus*, ca a doua „specie” (GBV) a genului, după „specia” tip: *Hepatitis C virus* (HCV). De asemenea, aceiași autori propun renunțarea la „GB” deoarece nu este deloc sigur că G. Barker a fost infectat cu vreunul din cele patru virusuri GB. Astfel, GBV-A ar deveni *Simian pegivirus* (SPgV), GBV-C (HGV) *Human pegivirus* (HPgV), iar GBV-D *Bat pegivirus* (BPgV). Propunerea urmează a fi înaintată ICTV.

virusul imunodeficienței umane dobândite tip 1 (*F. virus de l'immunodéficience humaine de type 1*; VIH-1; *E. human immunodeficiency virus 1*: HIV-1) – „specia” tip a genului *Lentivirus*, familia *Retroviridae*, subfamilia *Orthoretrovirinae*, agent etiologic al SIDA, maladie a sistemului imunitar cu potențial letal ridicat, ce afectează răspunsul imun celular și humoral, cu reducerea până aproape de dispariție a limfocitelor $T_H CD4^+$, activarea policlonală a limfocitelor B cu hipergamaglobulinemie, infecții cu MICROORGANISME OPORTUNISTE și incidență ridicată a bolilor neoplazice. Prezent la bolnavi în sânge, spermă și salivă. Virionii au formă sferică (diametru 100-120 nm), incluzând

o structură centrală tronconică (CORE), alcătuită din proteine structurale înconjurate de un înveliș extern, strat dublu-fosfolipidic, derivat din membrana celulei-gazdă preluat în momentul eliberării virusului prin „înmugurire” și o serie de proteine virale (fig. V6). Genomul HIV (9749 de nucleotide), alcătuit din două molecule lineare identice de ARN m.c. tip «+», prezintă la fiecare extremitate câte o secvență LTR (secvență lungă terminală repetată), care poartă promotori activi și care sunt implicate în integrarea în genomul celulei-gazdă, în exprimarea genelor virale și în replicarea lor (fig. V7). Genomul conține cele trei gene caracteristice retrovirusurilor în succesiunea: *gag*, *pol*, *env*, care codifică poliproteine-precursor ce sunt ulterior clivate la subunități funcționale. Gena *gag*, situată la extremitatea 5' a genomului, este tradusă la o poliproteină clivată de protează la mai multe proteine mici structurale ca: proteina de capsidă (p24), nucleoproteina și proteina de matrice (p17), care formează capsida. Utilizând nomenclatura standardizată cu două litere, propusă pentru proteinele retrovirale, ele sunt notate: CA, NC și respectiv MA. Gena *pol* este tradusă tot ca o poliproteină, care este clivată de proteinază la două enzime funcționale: transcriptaza inversă (RT, de la *Reverse Transcriptase*) și INTEGRAZA (IN) – o endonuclează care mediază integrarea ADN d.c. transcris de transcriptaza inversă ca PROVIRUS în genomul celulei-gazdă. Proteaza retrovirală este codificată în diferitele tipuri de retrovirusuri, fie de regiunea 3' a genei *gag*, fie de regiunea 5' a genei *pol* sau de o secvență cuprinsă între *gag* și *pol*. În anumite cazuri, cele două gene adiacente pot fi traduse pentru a forma o poliproteină Gag-Pol. Gena *env* codifică o proteină transmembranară (TM; gp41) și o proteină externă sau glicoproteina de suprafață pentru legare (SU; gp120), asociate necovalent. Proteina gp120 se leagă de moleculele CD4 de pe suprafața limfocitelor T_H , inducând o modificare conformațională care stimulează legarea lor ulterioară de o chemokină-coreceptor (fig. V8). Legarea de coreceptor induce o modificare conformațională a gp41, care expune o regiune hidrofobă numită **peptidul de fuziune** ce favorizează fuziunea învelișului extern viral cu membrana celulei-țintă. Subunitățile gp120 și gp41 sunt exprimate pe suprafața celulelor infectate cu HIV înaintea eliberării acestuia și pot media transferul direct de genomuri virale prin fuziune cu celulele purtătoare de molecule CD4, neinfectate, favorizând dispersarea infecției. Pe lângă genele *gag*,

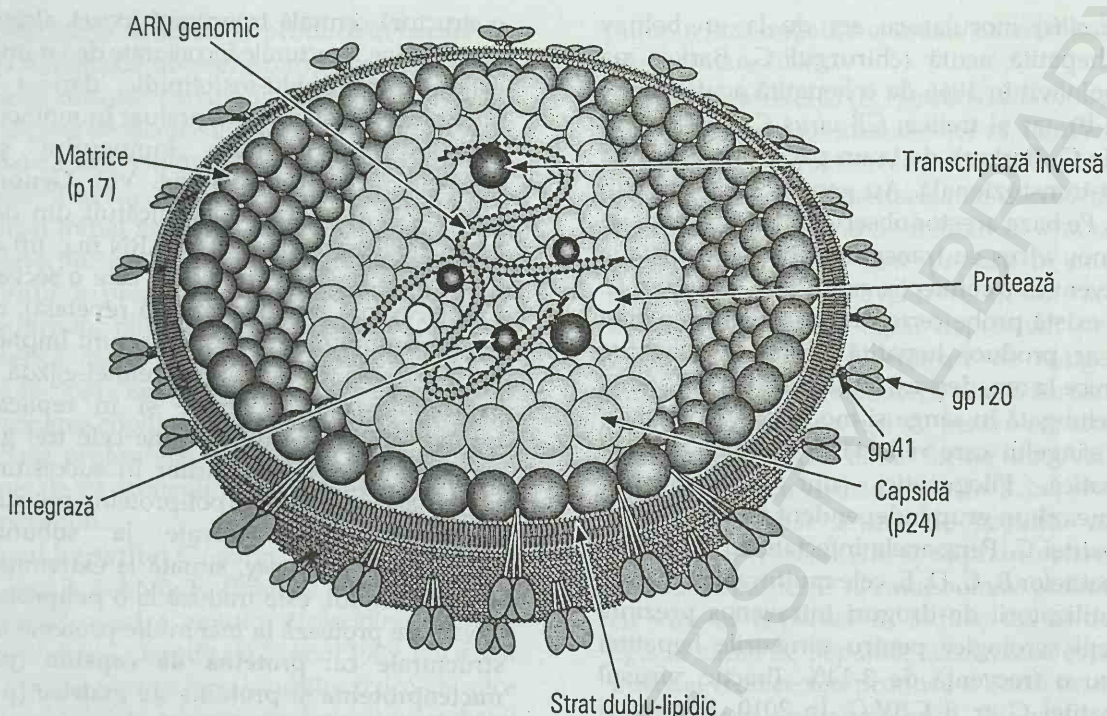


Figura V6. Reprezentare schematică a virusului imunodeficienței umane dobândite de tip 1 (VIH-1), evidențiind principalele componente structurale. Trimerul gp120/gp41 este inclavat în membrana plasmatică (de la celula-gazdă); gp41 este o glicoproteină transmembranară a cărei „coadă” citoplasmică interacționează cu proteina de matrice, p17; p24 este o proteină de capsidă. Capsida, de formă tronconică, delimitează regiunea centrală (core) care conține două copii de ARN m.c. tip «+» ale genomului HIV-1, transcriptaza inversă, proteaza virală și integraza; cele două molecule de ARN sunt acoperite de nucleoproteine (modificat după Votteler și Schubert, 2008).

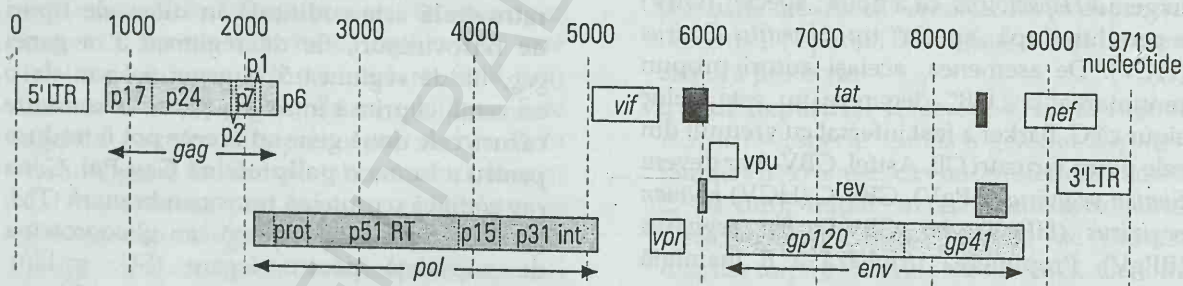


Figura V7. Reprezentare grafică a genomului HIV-1, cu genele și proteinele codificate de acestea. Unele gene prezintă secvențe suprapuse, dar ARN polimeraza celulei-gazdă le transcrie separat. LTR: secvență terminală repetată lungă; gag (group-specific antigen): genă care codifică proteinele capsidei (p24), de matrice (p17), nucleoproteinele (p6 și p7), p1 și p2; pol: genă care codifică transcriptaza inversă, proteaza virală, integraza, p15, p31 și p51; env (envelope): genă care codifică proteinele gp41 și gp120, care mediază interacțiunea cu moleculele CD4 de pe suprafața limfocitelor T_H inducând o modificare conformațională care stimulează legarea lor ulterioară de o chemokină-coreceptor (legarea de coreceptor induce o modificare conformațională a gp41 care favorizează fuziunea învelișului extern viral cu membrana celulei-țintă); vif (viral infectivity factor): genă al cărei produs mărește infecțiozitatea HIV-1, interacționează cu proteinele celulei-gazdă și împiedică mutațiile letale în genomul viral; tat (trans-activator of transcription) genă al cărei produs reglează la nivelul transcrierii și post-transcriere exprimarea genelor virale; vpr (viral protein r): genă ce codifică un polipeptid care favorizează importul de ADN viral în nucleul celulei-gazdă, având și rol imunosupresor prin blocarea ciclului celular; rev (regulator of virion expression): genă al cărei produs reglează exprimarea genelor virale și stimulează exportul de ARN viral din nucleu; vpu (viral protein u): genă al cărei produs intensifică eliberarea virusului din celulă și diminuează exprimarea moleculelor CD4 în celula-gazdă; nef (negative regulatory factor): genă al cărei produs amplifică eliberarea virionilor din celulă și diminuează exprimarea moleculelor CD4 și CMH din clasa I în celula-gazdă (modificat după HIV Sequence Compendium 2011).

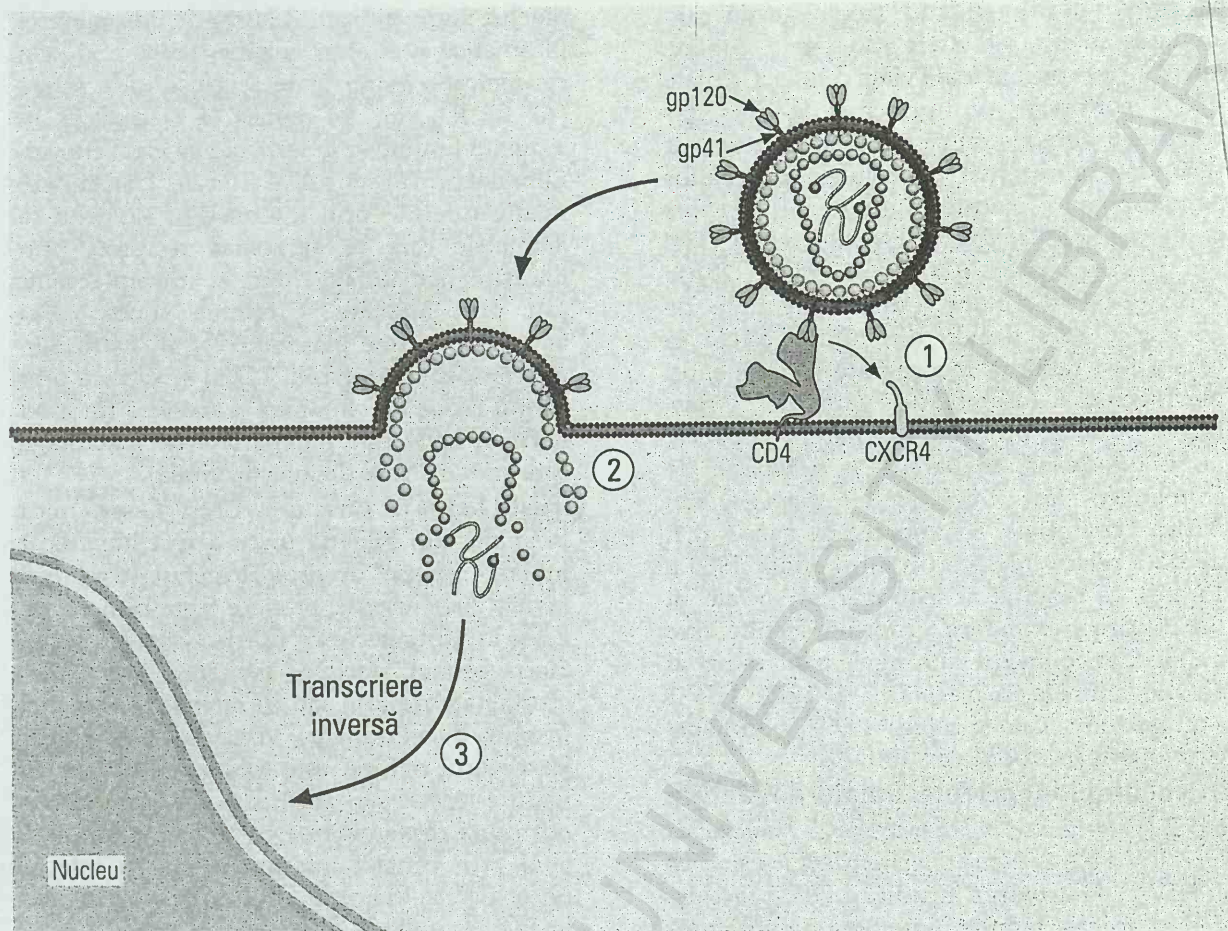


Fig. V8. Reprezentare grafică a proceselor de fuziune și de intrare în celula-țintă a HIV-1. Glicoproteinele învelișului viral suferă modificări conformaționale importante: 1) gp120 se leagă secvențial, mai întâi de receptorul său primar (CD4) și apoi, după modificarea conformațională inițială, de coreceptorul sau receptorul chemokinic CCR5 sau CXCR4; 2) interacțiunea cu coreceptorul declanșează fuziunea învelișului viral cu membrana plasmatică a celulei-țintă, proces inițiat de peptidul de fuziune localizat în gp41; 3) fuziunea și intrarea celor două molecule de ARN genomic împreună cu proteinele virale în celula-țintă se desfășoară la nivelul suprafeței celulare, la un pH neutru; ARN viral este transcris de transcriptaza inversă virală în ADN. În final, complexul de pre-integrare HIV-1 este transportat în nucleu unde se va insera în ADN genomic al celulei-țintă și va iniția infecția cronică (după Karlsson-Hedestam și colab., 2008).

pol și *env* (tipic retrovirale), genomul HIV mai codifică șase gene de reglare cu rol în replicare, în interacțiunile virus/celulă-gazdă și cu capacitatea de a genera variante virale adiționale: 1) gena *vif*, prin produsul său, mărește infecțiozitatea HIV-1, interacționează cu proteinele celulelor-gazdă și împiedică hipermutațiile letale în genomul viral; 2) gena *tat*, al cărei produs reglează exprimarea genelor virale la nivelul transcrierii și post-transcriere; 3) gena *vpr* codifică un polipeptid, care favorizează importul de ADN viral în nucleul celulei-gazdă; poate bloca ciclul celular; 4) gena *rev*, prin produsul său, reglează exprimarea genelor virale; stimulează exportul de ARN viral din nucleu; 5) gena *vpu*, al cărei produs intensifică eliberarea virusului din celulă, în

aceleasi timp diminuând (în celulele-gazdă) exprimarea moleculelor-receptor CD4; 6) gena *nef*, prin produsul său, intensifică eliberarea virionilor din celulă; diminuează (în celulele-gazdă) exprimarea moleculelor CD4 și CMH din clasa I. Genele de reglare *tat* și *rev* sunt considerate esențiale, iar celelalte (*nef*, *vif*, *vpr* și *vpu*), accesorii. O particularitate a genomului HIV-1 derivă din faptul că unele gene sunt parțial „suprapuse”, în sensul că folosesc anumite secvențe din genele învecinate, „citite” în CADRE DE LECTURĂ diferite de ARN polimeraza celulei-gazdă. Replicarea genomului HIV este realizată de transcriptaza inversă după schema: ARN m.c. genomic viral → ADN m.c. → hibrid ARN/ADN → ADN d.c. → ARNm. ADN d.c. se poate integra

ca provirus în genomul celulei-gazdă sub acțiunea integraziei virale sau poate rămâne latent și neexprimat toată viața celulei. Celulele TCD4⁺ sunt rezervorul principal de virus, dar recent s-a demonstrat că există și un rezervor secundar reprezentat de celulele progenitor hematopoietice imature multipotente (*immature multipotent haematopoietic progenitor cells*) CD34⁺ din măduva roșie (Carter și colab., 2010). Virionul HIV-1 conține și mai multe molecule de ARNt, care provin din ultima celulă în care a fost replicat, încorporate în momentul morfogenezei (asamblării) particulei virale. HIV-1 provine, probabil, din natura sălbatică, unde infectează, inaparent, o subspecie de cimpanzeu *Pan troglodytes troglodytes* din Africa Ecuatorială. Schimbarea de gazdă ar fi de dată relativ recentă (în jurul anilor 1930 ± 15 ani), ca rezultat al schimbărilor sociale, al urbanizării și extinderii teritoriilor locuite, care au facilitat contactul cu sângele contaminat al acestor animale în măcelării, de unde HIV-1 s-a răspândit (Gao și colab., 1999); v. SINDROM IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA).

virusul imunodeficienței umane dobândite tip 2 (F. *virus de l'immunodéficience humaine de type 2*: VIH-2; E. *human immunodeficiency virus 2*: HIV-2) – retrovirus înrudit cu HIV-1 (aceiași gen și aceeași familie; omologie de structură de 40%), descoperit în Senegal (1985), prezent în Africa de Vest. Mai puțin virulent decât HIV-1, se replică mai lent, este mai greu de transmis, mai puțin citopatic, produce infecții similare dar cu evoluție mai lentă (peste 20 de ani). Poate fi deosebit serologic de HIV-1. Are origine diferită de HIV-1: derivă de la un virus diferit, dar înrudit cu SIV_{sm}, ce infectează în mod natural (fără să producă boala) maimuța mangabeul cu guler alb (*Cercocebus torquatus*; *sooty mangabey monkey*), dar care este patogen pentru om și pentru maimuțele *Rhesus* asiatice; v. SINDROMUL IMUNODEFICITAR DOBÂNDIT (SIDA); VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1.

virusul Influenza – v. INFLUENZAVIRUS A-C.

virusul lactat-dehidrogenazei (E. *Lactate dehydrogenase-elevating virus*: LDV; virusul Riley) – „specie” din genul *Arterivirus*, familia *Arteriviridae*, ordinul *Nidovirales*, cu virioni sferici și înveliș extern (50-55 nm diametru), cu o regiune centrală (CORE) sferică (25-35 nm) și un genom ARN m.c. tip «+» (14,1 kb). Izolat de la șoareci sălbatici și de laborator (*Mus musculus*), la care produce infecții asimptomatice prelungite, cu viremie persistentă; localizare în toate țesuturile corpului. Decelabil numai prin

nivelul foarte ridicat al lactat-dehidrogenazei plasmatice și al altor enzime, precum și prin concentrația foarte mare a virusului în sânge (10⁴-10⁶ ID₅₀/ml). Se replică în macrofage, în sistemul limfoid și în testicule cu efect citocid. Eliminat prin urină, salivă și fecale. Transmitere relativ diferită: prin intermediul sângelui la animalele care se agresează reciproc, prin paraziți hematofagi, dar și transplacentar sau prin alăptare. Creșterea concentrației anumitor enzime plasmatice și, în particular, a lactat-dehidrogenazei (LDH) se explică prin ritmul redus de eliminare a acestora (în mod normal, LDH este îndepărtată de macrofage care sunt distruse de infecția virală).

virusul Lassa (E. *Lassa virus*: LASV; Lassa – mică localitate din Nigeria unde a fost identificat inițial) – „specie” de virus din genul *Arenavirus*, familia *ARENAVIRIDAE*; produce febra hemoragică Lassa în Africa de Vest (Nigeria, Guinea, Liberia, Sierra Leone), afecțiune hemoragică gravă cu mortalitate ridicată sau cu infecții persistente, însoțite de eliminarea virusului prin urină. Rezervorul natural este șobolanul african de pădure (*Mastomys natalensis*). Transmiterea la om după contaminarea cu urină de șobolan, apoi prin contact interuman sau ca infecții nosocomiale, datorită condițiilor precare de igienă. Mortalitate 30-60% din cazuri.

virusul leucemiei murine Moloney (E. *Moloney murine leukemia virus*: Mo-MuLV sau MoMLV) – retrovirus de tip C, genul *Gammaretrovirus*, subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia *RETROVIRIDAE*, izolat dintr-un extract aceluilar al unei tumori murine transplantabile, după inoculare la șoarecele nou-născut. În prezent, conform normelor ICTV, MoMLV este un izolat sau o tulpină a „speciei” *Murine leukemia virus*. Considerat a fi rezultatul unei recombinări între virusul leucemiei Moloney și un virus endogen de la șoarece. Induce leucemie limfoidă, limfosarcom diseminat la șoarece, după o incubajie de 2-3 luni. Mai patogen pentru șoarecele nou-născut. Transcriptaza inversă (produsul genei *pol*) de la MoMLV, obținută prin tehnologia ADN recombinat în *Escherichia coli*, este comercializată sub denumirea de MMLV reverse transcriptase; este o ADN POLIMERAZĂ DEPENDENTĂ DE ARN care catalizează sinteza de ADN complementar pe matrice de ARN, de ADN sau de hibridi ARN:ADN. Activitatea de ribonuclează H5'→3' este mai slabă decât a transcriptazei inverse de la AMV (*Avian myeloblastosis virus*), ceea ce permite sinteza unor molecule de ADNc mai mari de 7 kb. Este utilizată pentru sinteza de

ADNc m.c., pentru extensia amorsoarelor (*primer extension*) și RT-PCR.

virusul limfomului Burkitt – v. VIRUSUL EPSTEIN-BARR; *HERPESVIRUS UMAN 4*.

virusul maladiei Marek (*Gallid herpesvirus 2*) – „specia” tip a genului *Mardivirus*, subfamilia *Alphaherpesvirinae*, familia *HERPESVIRIDAE*, ordinul *Herpesvirales*, înrudit cu *Human herpesvirus 1* și *Human herpesvirus 3* (varicelă, zoster). Virus oncogen care infectează puii de găină încă din prima zi de viață, fiind preluat din mediu de fagocitele căilor respiratorii (MACROFAGE și CELULE DENDRITICE). Produce boli neoplazice limfoproliferative, cu formare de limfoame în organe (cord, ficat, rinichi, gonade etc.) și în nervii periferici cu polinevrite generalizate. Evoluiează cu forme latente, sporadice, cronice și foarte frecvent hiperacute, agresive, cu mortalitate de peste 90%. Produce cele mai mari pierderi economice crescătorilor de găini (Marek, 1907). La 24 de ore de la contaminare, virusul este detectat în splină, timus, bursa lui Fabricius, unde produce liza celulelor B și a celulelor TCD8⁺ și TCD4⁺. Determină transformarea celulelor TCD4⁺, care devin rezervor de virus și cu care este răspândit în organism, inclusiv în foliculii penelor, de unde poate fi transmis la alte organisme neinfectate. Diminuează exprimarea moleculelor CMH din clasa I, făcând celulele infectate cu virus „invizibile” și prin aceasta inaccesibile răspunsului imun citotoxic (citolic) al celulelor TCD8⁺, fapt care favorizează diseminarea virusului și evoluția lui proliferativă.

virusul Mama – tip de *Mimivirus* izolat dintr-o instalație de răcire a apei din Paris (La Scola, Raoult și colab., 2007) cu dimensiuni mai mari decât mimivirusurile tipice (peste 750 nm diametru; Monier și colab., 2008). Denumirea (nevalidată de Comitetul Internațional de Taxonomie Virală) a fost propusă de autori pe baza asemănării cu mimivirusurile și, în particular, pe capacitatea de a forma fabrici de virus caracteristice în celula-gazdă. Are o morfologie tipică pentru mimivirusuri și o membrană de înveliș multistratificată acoperită cu fibrile. Genom bogat în AT (72%). Se replică numai în celule de *Acanthamoeba polyphaga* în coinfectii cu un alt virus mic (diametru 50 nm), icosaedric, VIRUSUL SPUTNIK. Acesta are un efect dăunător pentru *Mamavirus*, căruia îi induce modificări morfologice și ale proceselor de replicare și maturare; v. VIROFAGIE.

virusul Marburg (*E. Lake Victoria marburgvirus: MARV*) – „specie” unică a genului *Filovirus*,

familia *FILOVIRIDAE*, ordinul *Mononegavirales*, originară din Africa (Kenya, Zimbabwe, Uganda). Rezervorul natural major este liliacul *Rousettus aegyptiacus* (*Egyptian fruit bat*); infectează natural și maimuța verde, *Cercopithecus aethiops*; acest virus a fost importat în Germania și Iugoslavia. VIRIONI filamentoși având un diametru de 80 nm, care pot avea, uneori, lungimi de câțiva micrometri. Infecțiozitatea maximă este asociată cu filamentele lungi de 790 nm. Virionii au un înveliș extern format dintr-un dublu-strat lipidic, atunci când sunt eliberați prin „înmugurire” din celula-gazdă. Genom ARN tip «-» (19 kb), care codifică șapte proteine (3'-NP, VP35, VP40, GP, VP30, VP24, L-5'). Produce îmbolnăviri severe adesea mortale la om (febră, cefalee, bradicardie, stare mentală confuză, agresivitate, insuficiență cardiacă și renală, hemoragii). Virusul persistă în organism 2-9 luni. Trasmisere sexuală posibilă; v. *FILOVIRIDAE*.

virusul Mimi – izolat inițial de Rowbotham (1992) din apa unui turn de răcire din Bradford și numit *Bradfordcoccus*, datorită asemănării cu un coc mic Gram-pozitiv, care infectează protozoarul *Acanthamoeba polyphaga*. La Scola și colab. (2003) i-au stabilit natura virală și l-au numit *Microbe mimicking virus* sau *Mimivirus*. Virus gigant (*Girus*), este vizibil la microscopul optic și nefiltrabil prin filtre cu pori de 0,3 μm. VIRION cu CAPSIDĂ icosaedrică cu diametrul de aproximativ 750 nm și numeroase fibrile lungi de 80 nm, atașate pe suprafața acesteia. Este atât de mare, încât poate încapsida genomul unui microorganism unicelular eucariot (*Saccharomyces*). Pe baza particularităților generale aparține superfamiliei virusurilor nucleocitoplasmice mari cu genom ADN (*NucleoCytoplasmic Larger DNA Virus: NCLDV*) împreună cu familiile *PHYCOTNAVIRIDAE*, *IRIDOVIRIDAE*, *ASFARVIRIDAE* și *POXVIRIDAE*. Genomul mimivirusurilor este cel mai mare genom viral cunoscut până în prezent: 1,2 Mbp (mai exact 1181404 bp) din care au fost identificate 981 de gene cu funcții cunoscute (din cele 1262 de gene estimate ca prezente). Are deci dimensiuni mai mari decât cele descrise la microorganismele mici: *Nanoarchaeum equitans* (490 kbp), *Mycoplasma genitalium* (580 kbp), *Buchnera* spp. (641 kbp), *Ureaplasma urealyticum* (752 kbp) sau la cele parazite intracelulare. Analiza filogenetică a unui număr important de gene a relevat unele particularități neobișnuite: 1) spre deosebire de virusurile tipice a căror replicare este

integral dependentă de enzimele celulei-gazdă, genomul *Mimivirus* codifică proteine cu funcții considerate ca definitorii pentru organismele celulare: patru aminoacil-sintetaze funcționale, patru factori de traducere, un factor de eliberare a lanțului polipeptidic, trei tipuri de topoizomerase, capacitatea de legare a ARNt de aminoacizi, de inițiere, creștere și terminare a traducerii genetice, enzime de reparație a ADN, CHAPERONE, codificarea de noi căi enzimatice; 2) 126 de gene (Moreira, 2008) de la *Mimivirus* au structuri omoloage celor prezente cu funcții importante la Bacteria (29%), Archaea (1%), Eukarya (56%) sau la alte virusuri (5%); 3) un număr important de gene codifică produși omologi celor descriși la alte familii de virusuri: *PHYCODOXIRIDAE*, *POXVIRIDAE*, *IRIDOVIRIDAE* și *BACULOVIRIDAE*, ceea ce sugerează că mimivirusurile au apărut prin divergența timpurie de la alte familii virale. Datorită acestor particularități, unii cercetători consideră că mimivirusurile și virusurile în general ar putea reprezenta un grup filogenetic aparte care a evoluat paralel cu cele trei grupuri clasice: Bacteria, Archaea și Eukarya. O altă explicație ar fi aceea că genomul mimivirusurilor ar putea conține gene relictate ale unor mecanisme de traducere ancestrale aparținând unor organisme care au suferit un proces de evoluție regresivă, așa cum s-a produs într-o formă mai moderată în cazul bacteriilor parazite obligat-intracelulare. Alternativ, aceste gene ar fi fost dobândite individual de la organisme celulare în perioade mai recente. În acest caz, structura genetică de la *Mimivirus* nu ar fi rezultatul unei evoluții „normale” ci al preluării unor gene prin transfer orizontal de la gazdele eucariote parazitare: citoplasma celulelor de *A. polyphaga* și a amibelor în general, reprezintă un mediu închis cu un grad înalt de promiscuitate datorat diferitelor categorii de microorganisme, în special, bacterii care sunt fagocitate, degradate cu eliberarea și fragmentarea ADN genomic. Genele acestora pot fi transmise de la o specie la alta sau încorporate în genomurile virale în cursul morfogenezei. Datorită acestor procese, mimivirusurile au particularități ce le situează la granița dintre virusurile tipice și microorganismele parazite intracelulare (*Rickettsia prowazekii*) și cele cu genomuri mici și defecte (*Mycoplasma*, *Nanoarchaeum*). Absența ribozomilor reprezintă singura proprietate esențială care le deosebește de organismele celulare. Recent, numeroase secvențe de ADN, omoloage celor descrise la *Mimivirus*, au fost evidențiate în mediul marin

și care provin, probabil, de la virusurile gigante care infectează fitoplanctonul. Se estimează că virusurile Mimi ar putea avea un important rol ecologic în reglarea populațiilor de micro- și picoplancton, nu numai în oceane ci și în apele din râuri. Raportat la complexitatea lor genetică, virusurile Mimi ar demonstra existența unei continuități între lumea virusurilor și paraziții și simbiozii proveniți din organisme celulare.

virusul mixomului (*E. Myxoma virus*: MYXV) – „specia” tip a genului *Leporipoxvirus* (subfamilia *Chordopoxvirinae*, familia *POXVIRIDAE*), asemănător virusului vaccinei, dar mai sensibil la inactivarea prin căldură. Genom ADN d.c. cu lungime de 160 kbp; %GC: 40. Prezent natural în Brazilia și Uruguay la iepurele de pădure (*Sylvilagus brasiliensis*), la care produce infecții latente sau ușoare. Introdus la iepurele de câmp european (*Oryctolagus cuniculus*), a produs îmbolnăviri severe (tumefieri gelatinoase subcutanate la nivelul joncțiunilor dintre piele și mucoase, în zona nasului, gurii, urechilor și a organelor genitale) și letalitate de 99%, după 2-5 zile, până când boala a devenit endemică și s-au selecționat tulpini atenuate de virus și animale rezistente. Transmitere prin contact sau prin înțepături de insecte (purici, țânțari). Utilizat în Australia și Anglia pentru a controla dezvoltarea populațiilor de iepuri.

virusul mozaicului lucernei (*E. Alfalfa mosaic virus*: AMV) – virus fitopatogen cu genom ARN m.c., segmentat, transmis de afide sau prin semințe la un spectru larg de plante-gazdă; „specie” unică a genului *Alfamovirus* (familia *BROMOVIRIDAE*). Prezintă patru tipuri de virioni și anume: trei baciliformi B (58 × 18 nm), M (48 × 18 nm); Tb (36 × 18 nm) și unul elipsoidal Ta (28 × 18 nm). Inițialele B, M, T indică nivelul de sedimentare după centrifugare în gradient de CsCl în funcție de greutatea lor, respectiv în zona inferioară (B = bottom), de mijloc (M = middle) sau în partea superioară a tubului: Ta și Tb (T = top). Fiecare particulă virală mare conține ARN, respectiv ARN-1 (3,65 kb; particula B); ARN-2 (2,60 kb; particula M); ARN-3 (2,2 kb; particula Ta). Particula Ta sferică conține două molecule de ARN subgenomic: ARNsg-4 (0,88 kb) care codifică proteina capsidă și care este un ARNm derivat de la ARN-3 (transcrierea catenei sens negativ a ARN-3). Toate particulele sunt necesare pentru a transmite infecția. Și molecula de ARN-3 poartă informația genetică pentru sinteza proteinei capsidale, dar informația respectivă nu se poate exprima decât în prezența ARNsg-4. Infecția virală se

produce numai dacă se injectează toate tipurile de particule, respectiv de ARN.

virusul mozaicului tutunului (acron. VMT; E. *Tobacco mosaic virus*: TMV) – virus cu structură de cilindru gol (lung de 300 nm cu diametrul extern 18 nm), alcătuit din 2130 molecule de proteină identice (17,5 kDa), formate fiecare din 158 de aminoacizi cu secvență cunoscută; „specia” tip a genului *Tobamovirus*, familia *VIRGAVIRIDAE* (fig. S8). În zona centrală, goală (diametru 2,0 nm) se găsește **genomul viral** (ARN m.c. de tip «+» alcătuit din 6395 de nucleotide), dispus helical, inclavat între subunitățile proteice și formând o helice dextrorsă, cu aceeași înălțime ca și a acestora. Întrucât fiecare tur de helice al moleculei de ARN are 49 de nucleotide, rezultă că fiecare subunitate proteică este asociată cu trei nucleotide. În felul acesta, lungimea capsidei este determinată de lungimea genomului viral. Morfogeneza are loc în citoplasma celulei vegetale prin AUTOASAMBLARE. VMT infectează plantele de *Nicotiana tabacum* și altele înrudite, la care determină infecții sistemice, cu pete mozaicate verde-deschis și verde-închis și șiruri cristaline de particule virale. Extinderea infecției de la celula infectată inițial este asigurată de o proteină virală specială de deplasare (*movement protein*) care asigură trecerea în celulele învecinate: în mod normal, PLASMODESMELE reprezintă canale intercelulare de comunicare foarte înguste prin care nu pot trece nici virionii și nici ARN viral liber. Proteina specifică se leagă de ARN viral pentru a forma un complex nucleoproteic foarte fin (2,5 nm), care se deplasează prin plasmodesme. Transmis pe cale mecanică, VMT rezistă cam un an pe sol și pe suprafața frunzelor.

virusul Nipah – v. VIRUSURILE HENIPA.

virusul oreionului (E. *mumps virus*) – „specia” tip a genului *Rubulavirus* (subfamilia *Paramyxovirinae*, familia *Paramyxoviridae*, ordinul *Mononegavirales*), cu virioni având diametrul de 150 nm, cu activități hemaglutinante și neuraminidazice. Genom ARN tip «-» (15384 de nucleotide); infectează omul producând febră, parotidite, ocazional orhite, pancreatite, encefalite, după o incubatie de 18-21 zile. Virusul este prezent în salivă și urină cu șase zile înainte de debutul bolii și nouă zile după. Rar, produce meningoencefalite care pot fi letale. Adaptat la hamster, șoarece și șobolan. Se dezvoltă în oul embrionat (inoculare în amnios) sau în culturi de celule renale de maimuță sau linii celulare umane.

Formează sinciții; aglutinează eritrocitele de la om și găină. Beneficiază de un vaccin atenuat.

virusul orf (E. *Orf virus*: ORFV) – „specie” tip a genului *Parapoxvirus* (subfamilia *Chordopoxvirinae*, familia *POXVIRIDAE*), cu virioni ovoizi (252 × 158 nm), cu suprafața caracteristică cu aspect pe microelectronografii de spirală răsucită sau ghem de lână datorită unui sistem de tubuli sau filamente aranjate regulat, după un model în zig-zag care apare foarte probabil ca rezultat al „împachetării” particulei virale de către un filament continuu unic, răsucit în jurul fiecărui virion în 12-15 ture spre stânga (în sens contrar acelor de ceasornic), ca o rețea spiralată laxă. Genom ADN d.c. 130-150 kpb și %GC: 64. Produce îmbolnăviri la ovine, în special la miei și iezi – **dermatita pustuloasă contagioasă** (șin. stomatita pustulară; ectima contagioasă a ovinelor), cu leziuni veziculare pe buze, față și orale, care devin pustule și ulcere. Uneori afte maligne cu evoluție fatală. Mobilitate mare, mortalitate relativ redusă. Prezintă și la capră, câine, căprioară, alpaca. Omul se infectează de la animale sau prin contact interuman. Crustele uscate rămân infectante la temperatura camerei ani de zile.

virusul rabic (E. *Rabies virus*) – virus neurotropic, „specia” tip a genului *Lyssavirus*, familia *RHABDOVIRIDAE*, ordinul *Mononegavirales*, agentul patogen al rabiei, care afectează omul și numeroase specii animale (câini, pisici, vulpi, urși, bovine, cai, rozătoare, lilieci-vampir etc.) cu sfârșit inevitabil letal. Virionii prezintă o simetrie helicală, ceea ce explică aspectul lor caracteristic de „glonț” cu lungimea de ~180 nm și diametrul de ~75 nm; una din extremități este rotunjită sau conică, iar cealaltă plată sau ușor concavă. Învelișul este de natură lipoproteică, iar genomul este reprezentat de ARN m.c. de tip «-». Replicarea și transcrierea au loc în citoplasmă, la nivelul „fabricilor de virus” (*virus factories*), evidențiate histologic drept CORPUSCULI BABEȘ-NEGRI. Cele cinci gene, a căror ordine este foarte conservată (în direcția 3'→5'), codifică: nucleoproteina (N), fosfoproteina (P), proteina de matrice (M), glicoproteina (G) și ARN polimeraza virală (L). Glicoproteina G, care formează spiculele (*knob-like spikes*) inserate în învelișul lipoproteic, are un rol fundamental în patogenitate (virusul mutant fără G nu se poate propaga). Sub înveliș se află stratul format din unități de proteină matricială M. Ribonucleoproteina (ARN și nucleoproteina N) este aranjată helical și formează regiunea centrală

(CORE); V. CORPUSCULI BABEȘ-NEGRI; RABIE; RHABDOVIRIDAE.

virusul rubeolei – V. RUBIVIRUS; TOGAVIRIDAE.

virusul rujeolei (E. *Measles virus*) – „specia” tip a genului *Morbillivirus* (L. *morbillus*, diminutiv de la *morbus* = boală), subfamilia *Paramyxovirinae*, familia *Paramyxoviridae*, având VIRIONI aproximativ sferici (diametru 150 nm) și o nucleocapsidă helicală (17 × 1100 nm). Genom ARN tip «-», lung de 16 kb, care codifică opt proteine. Hemaglutinează eritrocitele de la primat. Poate fi cultivat pe celule renale de maimuță (linia celulară VERO) și ou embrionat. Produce celule gigante multinucleare, urmate de distrugerea lor treptată. Poate fi adaptat la șoarece, dihor sau hamster. Produce infecții specifice la copii, cu o perioadă prodromală de 4-5 zile (când contagiozitatea prin picături de tuse este maximă), pete caracteristice (Koplik) pe mucoasa bucală, erupție pe față, gât, trunchi și membre. Gravitate deosebită la copiii subnutriți; complicații pulmonare, otite, rar encefalite. Beneficiază de un vaccin atenuat, aplicabil la vârsta de un an (când dispăre protecția asigurată de anticorpii materni).

virusul SARS-Co (E. *Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus*: SARS-CoV) – „specie” neobișnuită de virus din genul *Betacoronavirus* (subfamilia *Coronavirinae*, familia *Coronaviridae*), care produce la om SINDROMUL RESPIRATOR SEVER ACUT (*Severe Acute Respiratory Syndrome*: SARS), având virioni sferici (diametru 120-160 nm) și o „coroană” de spicule caracteristice în jurul virionului. Genom ARN m.c. de tip «+», alcătuit dintr-o singură moleculă ce codifică o poliproteină nestructurală (REPLICAZĂ), diferite proteine structurale: spicule glicoproteice (S), proteine de membrană (M) și proteine de NUCLEOCAPSIDĂ (N). Prezent în natură la anumite mamifere carnivore (*Viverridae*) fie aflate în libertate în natură (civeta mare/zibeta: *Viverra zibetha*), fie în crescătorii specializate (civeta palmistă mascată: *Paguma larvata*), de la care a trecut la om după ce animalele respective au fost consumate ca un aliment de mare rafinament. Există dovezi experimentale că, originar, virusul ar fi preluat de la unele specii de lilieci (Chiroptere). În cursul transferului interspecific, virusul a pierdut o secvență de 29 de nucleotide devenind foarte contagios, cu tropism respirator și extrem de patogen pentru om. Virusul SARS-Co (ce produce la om infecții grave, frecvent mortale) este lipsit de omologie cu tulpinile normale de *Human coronavirus HKU1*, care circulă în

colectivitățile umane producând doar infecții respiratorii și intestinale foarte ușoare, adesea autovindecabile. Aceasta demonstrează că în natură, SARS-CoV a evoluat separat, paralel, perioade foarte îndelungate de timp la animalele sălbatice de la care a trecut accidental la om devenind **virusuri zoonotice**; V. EVOLUȚIE ADAPTATIVĂ; SINDROMUL RESPIRATOR SEVER ACUT (SARS).

virusul Sendai – „specia” tip a genului *Respirovirus* (subfamilia *Paramyxovirinae*, familia *PARAMYXOVIRIDAE*, ordinul *Mononegavirales*). Produce infecții inaparente și/sau letale cu pneumonie la șoarece. În stare inactivată, favorizează fuziunea celulelor de mamifere. Poate fi cultivat pe oul embrionat, mai ales în cavitatea alantoidiană, și în culturi de celule umane, murine sau de la alte specii. Utilizat experimental pentru a induce fuziuni celulare și pentru studiul liniilor celulare hibride și a HETEROCARIONILOR. Nu produce infecții la om.

virusul sigma (E. *Sigma virus*) – una din cele cinci „specii” ale unui gen fără nume (*unassigned*) din familia *RHABDOVIRIDAE*, ordinul *Mononegavirales*; infectează insectele la care este transmis congenital la descendenți. Normal nepatogen. La *Drosophila melanogaster* conferă sensibilitate la CO₂, manifestată prin paralizie și moarte.

virusul sindromului respirator sever acut – V. VIRUSUL SARS-Co.

virusul Sputnik (R. *sputnik* = satelit) – varietate nouă de *Mimivirus*, descrisă de La Scola și Raoult (2008), care se dezvoltă ca parazit pe un alt virus (*Mamavirus*), cu care coinfectează celulele amoebelor *Acanthamoeba polyphaga* și *A. castellanii*. Denumirea propusă (nevalidată de Comitetul Internațional de Taxonomie a Virusurilor) ar reflecta, după autorii respectivi, comportamentul acestui virus. VIRIONII cu diametrul de 50 nm prezintă SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Au un genom ADN d.c. circular închis cu 18343 bp ce conține 21 de gene care codifică proteine. Opt dintre aceste gene au structuri omoloage celor prezente în alte genomuri și anume: cinci în unele genomuri virale arheane și trei ce par derivate de la un alt *Mimivirus* sau *Mamavirus*. Acest fapt sugerează că virusul Sputnik ar participa ca vehicul de gene mediind transferul orizontal al acestora de la un virus gigat la altul. Genomul virusului Sputnik codifică o INTEGRAZĂ de tip arhean și o ATPază similară celei de la bacteriofagi și de la unele virusuri ale eucariotelor. Virusul Sputnik nu se dezvoltă direct în *A. polyphaga* ci numai în „fabrica de virus” produsă de un

Mimivirus sau *Mamavirus* cu care coinfectează celulele amibiene. Coinfecția afectează negativ replicarea „virusului-gazdă” și a celulei-gazdă. Ea determină formarea de virioni anormali cu îngroșarea peretului capsidal (de la 40 la 240 nm), acumularea asimetrică de material capsidal la un pol al particulei virale, diminuează infecțiozitatea acestora până la 70% și capacitatea de a liza celulele de *A. polyphaga*. De asemenea, determină apariția de forme virale abortive, comportându-se ca un **virofag** prin analogie cu bacteriofagii (La Scola și colab., 2008). Virusul Sputnik ar face parte dintr-o familie virală reprezentată abundant, sub forma de secvențe metagenomice, în mediul marin; v. VIROFAGIE.

virusul tumorii mamare a șoarecelui (E. *Mouse mammary tumor virus*: MMTV; virusul Bittner; „factorul lapte”) – retrovirus de tip B oncogen (produce carcinomul glandei mamare la șoareci), „specia” tip a genului *Betaretrovirus* (subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia *RETROVIRIDAE*), având genom ARN (10 kb) cu repetiții lungi terminale (1300 de baze); conține genele *gag*, *pol*, *env* și alte gene cu rol în malignizare; capabil de integrare în genomul gazdei devenind oncogen, activând unele gene normal latente ale gazdei având rol de „stimulator” (*enhancer*). Se replică în celulele alveolare ale glandei mamare la femelele de șoarece lactante. Se transmite prin lapte. Oncogeneza ar fi influențată de predispoziția genetică, starea humorală, numărul de sarcini ale gazdei etc.

virusul vaccinal (sin. virusul vaccinei; E. *Vaccinia virus*: VACV; *Poxvirus officinale*) – „specia” tip a genului *Orthopoxvirus* (subfamilia *Chordopoxvirinae*, familia *POXVIRIDAE*), utilizat în producția vaccinului antivariolic uman. Ar fi derivat din virusul variolei vacilor (*Cowpox virus* sau *Poxvirus bovis*), de care se deosebește numai prin componența antigenelor minore. Diferențe antigenice similare explică proprietatea acestui virus de a conferi imunitate față de variola umană (infecție cu *Variola virus* sau *Poxvirus variolae*). Structura sa este adecvată construcției de virusuri hibride recombinate prin tehnologia ADN recombinat deoarece, pe de o parte, genomul său este împachetat lax în virion, iar pe de alta, conține lungi secvențe (30% din genom) neesențiale pentru replicare, la extremitățile genomului ADN d.c. linear. Poxvirusurile recombinate, care conțin gene ce codifică antigene provenite de la VIRUSUL RABIC, VIRUSUL HEPATITEI B, INFLUENZAVIRUS etc., integrate prin recombinare la situs omolog, se

multiplică intens în celulele permissive. Folosite ca vaccin, imunizează contra variolei dar și față de virusurile străine de la care provin genele integrate în genomul său. Denumirile *Poxvirus officinale*, *P. bovis* și *P. variolae* au ieșit din uz și nu mai sunt recomandate de ICTV.

virusul vaccinei – v. VIRUSUL VACCINAL

virusul variolei (*Variola virus* sau *Poxvirus variolae*) – „specie” din genul *Orthopoxvirus* (subfamilia *Chordopoxvirinae*, familia *POXVIRIDAE*), patogen pentru om, producând infecții grave, frecvent letale (30%) în cazul serotipului asiatic (*variola major*) și numai 1-5% în cazul celui din Africa și America de Sud (*variola minor*). Virion de formă de cărămidă cu colțurile rotunjite (220-450 × 140-260 nm), cu înveliș extern care conține lipide și proteine tubulare sau globulare, doi „corpi” laterali și o regiune centrală (CORE) ce conține genomul ADN d.c. (240 kbp; lung de 87-100 μm; %GC: 35-40). Virusul este acoperit de o membrană externă lipoproteică (fosfolipide, colesterol, grăsimi neutre) cu aspect de striatii duble la microscopul electronic. Replicat în citoplasmă. Eradicat în condiții naturale (1977). Ultimele tulpini păstrate în condiții de securitate maximă în laborator în Atlanta (SUA) și Novosibirsk (Rusia). Denumirea *Poxvirus variolae* a ieșit din uz și nu mai este recomandată de ICTV.

virusul variolei vacilor (*Cowpox virus* sau *Poxvirus bovis*) – virus din genul *Orthopoxvirus* (familia *POXVIRIDAE*, subfamilia *hordopoxvirinae*) prezent originar în natură în variola vacilor (*cowpox*), la care determină leziuni la nivelul ugerului, transmisibile la mulgători, la care creează imunitate încrucișată față de infecția cu virusul variolei (*Variola virus*), de care diferă prin deosebiri în structura antigenelor minore. Utilizat originar de către Jenner (1796) în vaccinarea antivariolică. Leziunile produse la om în cursul vaccinării evoluează succesiv ca macule, papule, vezicule, pustule, cruste urmate de o cicatrice sedefie permanentă. Conține un genom mare ADN d.c. (145 × 10⁶ Da). Produce incluziuni de tip A și B în celulele infectate. Infectează mai multe specii animale (iepure, cobai, șoarece, pisică etc.). Prezent la rozătoarele sălbatice care par să formeze rezervorul natural. Produce leziuni caracteristice hemoragice pe membrana chorioalantoidă a oului embrionat. Efect letal pentru embrion.

virusul West Nile – „specie” din genul *Flavivirus*, familia *FLAVIVIRIDAE*, aparținând serogrupului virusurilor encefalitei japoneze. Prezent în Egipt, Uganda, Israel, India, cu

tendință de răspândire largă și în Europa. Poate fi cultivat pe membrana corioalantoidă și în culturi de celule de la pui de găină și mamifere. Gazda naturală este reprezentată de păsări; transmitere prin diferite specii de țânțari. Incubație scurtă (câteva zile), debut cu febră, cefalee, mialgii, mai ales la copii. Severitate variabilă.

virusuri ambisens – virusuri cu genom ARN monocatenar, la care o parte din informația genetică este în configurație «+» și poate fi utilizată ca ARNm și cealaltă în configurație «-». În ultimul caz, pentru ca genele să poată fi traduse, este necesară sinteza unei catene complementare; v. ARENAVIRUS.

virusuri arheane – numeroase MICROORGANISME arheane hipertermofile, halofile, acidofile extreme și metanogene anaerobe, aparținând regnurilor Crenarchaeota și Euryarchaeota sunt infectate de virusuri, fundamental diferite ca structură genetică și morfologie de cele întâlnite la Bacteria și Eucarya. Ele sunt prezente în habitate cu temperaturi medii de 70-93°C și pH 1,5-4,5 unde ajung la densități mari, 10^5 - 10^6 celule/ml. Virusurile respective au frecvent dimensiuni mari, sunt termostabile la temperaturi apropiate de 100°C, în condiții de aciditate și au o morfologie neobișnuită și foarte diferită (au fost descrise 12 tipuri morfologice diferite ale particulei virale). Răspândire universală. Au fost studiate în Islanda, Japonia și Yellowstone National Park (SUA). **Virusurile fusiforme** formează două familii. Familia FUSELLOVIRIDAE cu genul *Fusellovirus* și „specia” unică: *Sulfolobus spindle-shaped virus 1* (SSV-1), care infectează celulele de *Sulfolobus solfataricus*, *Sulfolobus islandicus* și *Sulfolobus shibatae* (Crenarchaeota) și se dezvoltă la temperatura de 80°C: este un virus fusiform cu dimensiuni de 55-60 × 80-100 nm, cu „cozi” terminale scurte și fibre terminale. Are un genom ADN d.c. circular, suprarăsucit pozitiv (15,5 kbp); se poate integra în genomul celulei-gazdă la nivelul unei gene care codifică ARNt. Formează frecvent grupuri de VIRIONI „în rozetă”. Până în 2006, din familia *Fuselloviridae* a făcut parte și genul *Salterprovirus* cu specia unică *His 1 virus*, care infectează, de asemenea, specii arheane; în prezent, ICTV clasifică acest gen în singura familie fără nume (*unassigned*) din cele 88 recunoscute (2010). Familia BICAUDAVIRIDAE cu genul *Bicaudavirus* include „specia” virală unică cu două „cozi”: *Acidianus two-tailed virus*, genom ADN d.c. circular închis covalent, 62,7 kb (72 ORF). Infectează celule ale speciilor din genul *Acidianus* (Crenarchaeota). După

replicare, este eliberat din celulă ca particule fusiforme lipsite de cozi, care se formează ulterior la fiecare extremitate, la temperaturi de peste 75°C ale mediului gazdei, ca forme extracelulare majore, independent de gazdă sau de surse de energie, printr-un mecanism necunoscut. Cozile tubulare se termină cu structuri ca niște ancore implicate în adsorbția pe celula-gazdă. **Virusurile în formă de sticlă** (*E. bottle-shaped viruses*) fac parte din familia AMPULLAVIRIDAE cu genul *Ampullavirus* și o singură „specie”: *His 1 virus* ai cărei virioni au 75 × 230 nm și infectează celule de *Acidianus*. Au o structură total neobișnuită fără elemente de SIMETRIE ICOSAEDRICĂ sau helicală, în care structura de înveliș acoperă regiunea centrală (*core*) în formă conică, alcătuită dintr-un filament nucleoproteic suprarăsucit toroidal. La extremitatea mai lată prezintă un disc de care sunt atașate filamente groase, scurte (20 nm) a căror funcție nu este cunoscută, întrucât adsorbția pe celula-gazdă se realizează prin regiunea îngustă a „sticlei”. **Virusurile în formă de picătură** fac parte din familia GUTTAVIRIDAE cu genul *Guttavirus* și o singură „specie”: *Sulfolobus newzealandicus droplet-shaped virus*. Infectează tulpini de *Sulfolobus neozealandicus* (Crenarchaeota). Virionii (90 × 180 nm) au formă de picătură, cu fibre multiple, lungi, subțiri atașate de regiunea apicală. Genom ADN d.c. circular închis (20 kbp), foarte metilat. **Virusurile lineare** prezente în mediile fierbinți la peste 80°C unde infectează microorganisme ca *Sulfolobus islandicus*, *Acidianus filamentous*, *Thermoproteus tenax* etc. Formează două familii: 1) RUDIVIRIDAE cu genul *Rudivirus* („specia” tip: *Sulfolobus islandicus rod-shaped virus 2*); virionii în formă de bastonașe rigide (23 × 600-900 nm), ca bacteriofagii filamentoși, au genom ADN d.c. linear (35 kbp), superhelical. La fiecare extremitate a virionului există un „dop” de 50 nm în structura tubulară și trei fibre scurte; 2) LIPOTHRIVIRIDAE (patru genuri și nouă „specii”) include virioni flexibili, filamentoși, cu înveliș lipidic preluat din celula-gazdă. Unele particule virale au 24 × 1950 nm. Infectează: *Thermoproteus tenax*, *Acidianus filamentous* și *Sulfolobus islandicus*. S-a propus reunificarea celor două familii într-una singură, *Ligamenviridae*. **Virusurile sferice** din familia GLOBULOVIRIDAE cu genul *Globulovirus* („specia” tip: *Pyrobaculum spherical virus*) infectează celule de *Pyrobaculum* și *Thermoproteus tenax*, au virioni sferici (diametru 100 nm) în care învelișul lipidic acoperă o regiune centrală (*core*) nucleoproteică cu un aranjament superhelical. Genom ADN d.c. linear (20-30 kbp), care

codifică și o moleculă de ARN similară viroizilor cu funcție încă necunoscută. Au efect litic, producând circa 200 de virioni progeneri/celulă. **Virusurile cu structură „cap-coadă”** fac parte din familia *MYOVIRIDAE* (ordinul *Caudovirales*); asemănătoare fagilor bacterieni, infectează microorganisme ca *Halobacterium salinarum* și *Natrialba magadii* (Euryarchaeota). Genom ADN d.c. linear, permutat circular (33,6-170 kbp; %GC: 35); conține 5-hidroximetil-citozină în loc de timină. Au un cap icosaedric (diametru 50-110 nm), o coadă helicală (lungă de 95-111 nm și groasă de 16-20 nm) și o capsidă formată din 152 de capsomere. Infectează exclusiv halofile extreme și metanogene mezofile sau moderat termofile. Este un tip morfologic mai rar întâlnit în mediile în care microorganismele arheane sunt dominante. Induc liza celulelor-gazdă; v. *AMPULLAVIRIDAE*; *BICAUDAVIRIDAE*; *FUSELLOVIRIDAE*; *GLOBULOVIRIDAE*; *GUTTAVIRIDAE*; *LIPOTHRIXVIRIDAE*; *RUDIVIRIDAE*.

virusuri blocate de temperatură (E. *heat-tethered virus*; *tether* = a ține din scurt, a prapioni) – termenul se referă la anumite virusuri dintre *POXVIRIDAE* a căror replicare este întreruptă de o creștere a temperaturii și este reluată după revenirea la o temperatură permisivă (virusul nu este inactivat).

virusuri contaminante (E. *adventitious viruses*; L. *adventitious* = accidental, întâmplător) – virusuri prezente întâmplător într-un preparat sau vaccin viral. Culturile de celule ca și organismele animalelor de laborator pot fi adesea infectate cu virusuri contaminante a căror prezență poate fi ignorată o perioadă de timp. Spre exemplu, prezența SV40, în culturile de celule de rinichi de maimuță.

virusuri crenarheane – izolate pentru prima dată de la microorganisme din regnurile Crenarchaeota (termofile), din *Yellowstone National Park* (USA), apoi din alte medii cu pH 1,5-4,5 și temperaturi cuprinse între 70 și 93°C, populate de microorganisme arheane ca: *Sulfolobus* spp., *Acidianus*, *Vulcanisaeta*, *Caldococcus*, *Metallosphaera*, *Desulfurococcus*, *Caldivirga*, *Thermocodium*, *Thermoproteus* și altele care ajung în unele cazuri la densități mari (10^5 - 10^6 celule/ml). Au o morfologie neobișnuită și foarte diversă (au fost descrise 12 tipuri morfologice ale particulei virale). Lipsește tipul frecvent la bacterii (fagii cu cap și coadă). Unii virioni au forme foarte mari (107-230 nm) ca în cazul celor fusiformi de la *Sulfolobus tengchongensis*. Termotabile la temperaturi apropiate de fierbere, în condiții de aciditate. Morfologiile neobișnuite ar fi

rezultatul adaptării pentru „supraviețuire” ca virusuri libere. Studiile de rezoluție atomică au furnizat date care explică stabilitatea proteinelor la temperaturi foarte ridicate, probabil comune cu cele care conferă rezistența proteinelor nonvirale termorezistente. Aparțin principalelor familii de virusuri arheane. Cele mai multe au fost izolate de la microorganisme ca: *Sulfolobus* spp. (*LIPOTHRIXVIRIDAE*, *FUSELLOVIRIDAE*, *GUTTAVIRIDAE*, *RUDIVIRIDAE*) *Acidianus* (*Lipothrixviridae*, *BICAUDAVIRIDAE*, *AMPULLAVIRIDAE*) *Thermoproteus tenax* (*Lipothrixviridae*, *Globuloviridae*), *Pyrobaculum* spp. (*Globuloviridae*); v. VIRUSURI ARHEANE.

virusuri cu genom ADN d.c. multipartit

– familie de virusuri – *Polydnaviridae* – ce infectează peste 30000 de specii de viespi parazitoide, cărora le asigură dezvoltarea normală în larvele de lepidoptere (pe care le parazitează), protejându-le de mecanismele imunitare ale acestora. Includ două genuri: 1) *Bracovirus* (BV) infectează viespi din familia Braconidae (subfamiliile: Cheloninae, Cardiochilinae, Miracinae, Microgastrinae) și 2) *Ichnovirus* (IV) care infectează viespi din familia Ichneumonidae (subfamiliile: Campopleginae și Banchinae). Genul *Bracovirus*, prezent ca o populație heterogenă de VIRIONI, include 32 de specii. „Specia” tip: *Cotesia melanoscela bracovirus* are virioni cu formă cilindrică, cu diametrul constant de $33,7 \pm 1,4$ nm și lungime variabilă, acoperiți de o membrană unitară. Uneori, prezintă o prelungire ca o coadă, cu rol probabil în pătrunderea sau fuziunea cu MEMBRANA PLASMATICĂ a celulei-gazdă sau, alternativ, mai multe nucleocapside sunt incluse într-o matrice proteică (fig. V9). Genomul BV constă dintr-o populație de 10-30 molecule de ADN circular suprarăsucit, cu dimensiuni variabile de 7-31 kbp, fiecare inclusă într-o nucleocapsidă diferită. După replicare, virusul este eliberat prin liza celulei infectate. Genul *Ichnovirus*, care are 21 de specii („specia” tip: *Campoletis sonorensis ichnovirus*) prezintă nucleocapside mari (85×330 nm), cu formă ovocilindrică și mărime uniformă, acoperite de două membrane: cea internă este sintetizată *de novo* în nucleul celulelor parazitare în care au fost replicate, iar cea externă derivată din membrana plasmatică a celulei din care virusul replicat este eliberat prin exocitoză („în mugurire”). Genomul IV are o mare complexitate, putând fi segmentat în 25-105 molecule având între 6 și 21 kbp. Particulele IV sunt omogene, întrucât – spre deosebire de BV – întreg genomul

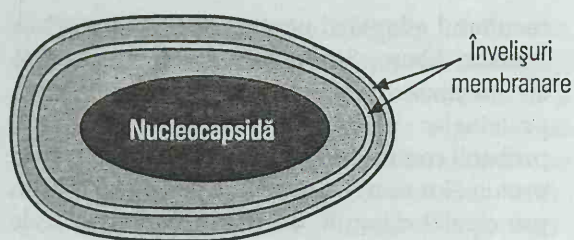


Fig. V9. Reprezentare schematică a unui virion din familia virusurilor cu genom ADN d.c. multipartit (*Polydnaviridae*), cu evidențierea principalelor componente (după ©ViralZone 2010, Swiss Institute of Bioinformatics).

(250-300 kbp) este „împachetat” într-un singur virion, suficient de mare pentru a-l încorpora. El este integrat în genomul celulei-gazdă ca provirus și poate fi excizat specific și replicat în celulele corespunzătoare din ovarul viespilor. Eliberarea virionilor progeneri se face continuu, prin „înmugurire”, fără liza celulelor în care a fost replicat. Virusurile *Polydna*, singurele virusuri cu genom ADN segmentat (polidispers), au și alte proprietăți unice: molecula de ADN din particula virală nu codifică nicio proteină structurală virală sau care ar putea participa la replicarea acestuia, ci numai factori care interferează cu sistemul imunitar, cu fiziologia și cu programul de dezvoltare ale gazdei lepidoptere, pe care le blochează ireversibil; conține și unele secvențe necodificatoare. Replicarea virusului are loc exclusiv în mediul permisiv reprezentat de celulele epiteliale specifice din regiunea calică a ovarului viespilor. Genele implicate în replicarea ADN, transcriere, traducere și morfogeneza virală nu sunt prezente în virion, ci integrate în genomul viespilor și se exprimă doar în ovar. Inițial, s-a demonstrat prezența în cromosomii viespilor braconide a 22 de gene omoloage celor de la *Nudivirus* și a 12 înrudite cu genele de la *Nudivirus* și *Baculovirus*, care nu sunt niciodată încorporate în virioni. Se consideră că aceste gene au fost încorporate în genomul viespilor cu 70-100 de milioane de ani înainte de prezent, prin TRANSFER ORIZONTAL DE GENE și menținute prin încorporare ca provirus și transmise vertical, de la o generație la alta. O situație similară este descrisă și la viespile Ichneumonidae ce conțin în cromosomi gene ce provin de la un *Ascovirus* ancestral. Cele două tipuri de virusuri BV și IV au evoluat separat, fiind supuse însă acelorași constrângeri și aceluiași mecanism de rezolvare, dar cu un alt virus ancestral. **Ciclul de dezvoltare.** Viespile parazitoidă au o perioadă obligatorie de endoparazitism, inițiată prin inocularea

într-o larvă de lepidoptere a câtorva ouă contaminate cu virus *Polydna* și a secrețiilor unei glande cu venin. Virusul nu se replică în lepidoptere, dar la aproximativ o oră după inoculare încep să se exprime continuu genele de virulență ce codifică produși care blochează reacțiile imunitare ale gazdei și activitățile fiziologice, determinând stoparea programului de dezvoltare a acestuia în faza de prepupă și, în final, moartea. În acest timp, ouăle de viespi se dezvoltă normal, trecând prin toate stadiile până la cel de adult, care va iniția un nou ciclu. Dacă ouăle de viespe nu conțin virus, ele sunt recunoscute ca „străine” și distruse de sistemul imunitar al lepidopterelor. Ciclul reflectă o relație absolut neobișnuită de mutualism obligatoriu: 1) existența și transmiterea virusului în natură depinde de supraviețuirea viespilor parazitoidă: o parte din genele esențiale de virulență sunt în virion, cele pentru replicare provenite de la ancestorul viral sunt integrate în cromosomii viespilor; 2) supraviețuirea viespilor este condiționată de prezența virusului patogen selectiv pentru gazda lepidopteră a viespii. Acest comportament unic este în contradicție cu una din proprietățile discriminatorii ale virusurilor, parazitismul. În plus, demonstrează că acceptarea endosimbiozei ca proces fundamental al evoluției pentru CYANOBACTERIA și PROTEOBACTERIA (pentru formarea cloroplastelor și a mitocondriilor), precum și a algelor unicelulare și a fungilor ca eucariote endocelulare la plante, poate fi extinsă și la relația virusuri/nevertebrate, ca fiind la originea bracovirusurilor și ichnovirusurilor.

virusuri de tip A (E. *A-type virus particles*) – particule virale cu genom ARN, morfologic definite: sferice, cu două învelișuri, datorită cărora apar la microscopul electronic ca două cercuri concentrice, cu diametrul extern 70 nm și diametrul intern 50 nm și cu o zonă centrală mai clară ocupată de un material amorf. Prezente frecvent în celule tumorale. Au fost descrise două tipuri: 1) **particule intracitoplasmice**, ce formează mase mari paranucleare, aproape sau în zona complexului Golgi. Tipice în tumora mamară a șoarecelui; 2. **particule intracisternale**, în celulele de la rozătoare, cu dimensiuni mai variate. „Înmuguresc” de la suprafața internă a cisternelor RETICULULUI ENDOPLASMIC. Ar reprezenta exprimarea unor elemente genetice provirale endogene, prezente în număr mare în celulele de la rozătoare (în jurul a 1000 de copii la șoarece).

virusuri de tip B (*E. B-type virus particles*) – grup de retrovirusuri (subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia *RETROVIRIDAE*), având particule virale morfologic diferite de virusurile cu genom ARN, cu înveliș extern, asamblate în toată citoplasma celulei-gazdă. Prezintă o zonă centrală (nucleoid; *CORE*) cu diametrul de 40-60 nm, de regulă excentrică, inclusă într-un înveliș cu diametrul de 90-120 nm. Particulele B „înmuguresc” prin membrana celulară, conținând în interior o particulă de nedeosebit de VIRUSUL DE TIP A. Ocazional, învelișul extern poate conține mai mulți „nucleoizi”. „Specia” tip este VIRUSUL TUMORII MAMARE A ȘOARECELUI.

virusuri de tip C (*E. C-type virus particles*) – grup de virusuri cu genom ARN (retrovirusuri, subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia *RETROVIRIDAE*), prezente adesea extracelular în țesuturile leucemice aviare sau de la mamifere. „Înmuguresc” prin suprafața celulară ca virioni imaturi, care se maturează rapid când regiunea centrală (*CORE*) devine electrono-densă. Au diametrul de 90-110 nm și un înveliș lipoproteic cu sau fără spicule proeminente. Regiunea centrală are simetrie cubică și constă dintr-o membrană internă groasă de 3 nm și un strat extern alcătuit din subunități inelare (diametru 6 nm) dispuse după model hexagonal. Afectează mamiferele (leucoza bovină, leucemia felinei, leucemia murină, sarcomul murin și simian), păsările (leucoze, leucemii acute, sarcom aviar) și reptilele (vipere).

virusuri din clasa I – după clasificarea lui Baltimore (1971), bazată pe natura genomului ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) și a modului de formare a ARNm viral; convențional, se consideră că ARNm viral are totdeauna configurația plus sau «+». Includ BACTERIOFAGII λ , T4 și VIRUSURILE ANIMALE (familiile *POXVIRIDAE*, *HERPESVIRIDAE*, *ADENOVIRIDAE*, *PAPILLOMAVIRIDAE* și *POLYOMAVIRIDAE* cu genom ADN d.c. «+»). Aceste virusuri, ca și celulele-gazdă, fac sinteza de ARNm «+». Replicare semiconservativă clasică; V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR – BALTIMORE.

virusuri din clasa a II-a – după clasificarea lui Baltimore (1971), bazată pe natura genomului ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) și a modului de formare a ARNm viral; convențional, se consideră că ARNm viral are totdeauna configurația plus sau «+». Includ virusuri cu genom m.c. «+» ca: BACTERIOFAGUL Φ X174, *PARVOVIRIDAE* etc. Replicarea acestor virusuri implică formarea unei catene

complementare (deoarece ARN polimeraza necesită ADN d.c. ca matriță) și formarea unui INTERMEDIAR DE REPLICARE ADN d.c. cu o catenă «+» și alta «-». Forma replicativă servește pentru transcrierea catenei «-» la ARNm «+», sub acțiunea enzimelor celulare sau virale, și pentru replicarea genomului: o catenă devine genom viral, cealaltă este îndepărtată. Replicare semiconservativă clasică cu îndepărtarea catenei «-»; V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR – BALTIMORE.

virusuri din clasa a III-a – după clasificarea lui Baltimore (1971), bazată pe natura genomului ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) și a modului de formare a ARNm viral; convențional, se consideră că ARNm viral are totdeauna configurația plus sau «+». Includ bacteriofagul Φ 6, virusuri ale plantelor (nanismul orezului – *Rice dwarf virus*), ale insectelor (poliedroza citoplasmică a viermilor de mătase – *Bombyx mori nucleopolyhedrovirus*), ale fungilor (*Penicillium*, *Aspergillus* etc.) cu genom ARN d.c. «±». Formarea ARNm «+» se realizează prin transcrierea catenei «-», iar replicarea printr-un proces clasic de replicare semiconservativă a ARN, prin care se formează catene «+» și catene «-», probabil în cantități diferite: catenele «+» sunt necesare în cantități mai mari pentru a funcționa ca ARNm și pentru a acționa ca matriță pentru sinteza de catene „minus”, care vor fi incluse în structura genomurilor virale; V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR – BALTIMORE.

virusuri din clasa a IV-a – după clasificarea lui Baltimore (1971), bazată pe natura genomului ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) și a modului de formare a ARNm viral; convențional, se consideră că ARNm viral are totdeauna configurația plus sau «+». Includ virusuri cu genom ARN m.c. «+», infecțios, care poartă informația genetică virală și acționează direct ca ARNm «+». În celula infectată, ARN viral este transcris la o catenă negativă, care apoi servește ca matriță pentru sinteza de ARN plus și formarea unei molecule de ARN d.c. – FORMĂ REPLICATIVĂ – de la care catena «-» acționează ca matriță pentru formarea de noi molecule de ARN «+» ce îndeplinesc două funcții: 1) acționează ca molecule de ARNm pentru formarea de noi molecule de proteine virale; 2) pot fi încorporate ca ARN genomic infecțios în particulele de virus progen. Caracteristica acestor virusuri este legată de sinteza de ARN «-» și de transcrierea acestuia pentru a forma ARN «+» genomic. Din această clasă fac parte: *PICORNAVIRIDAE*, *TOGAVIRIDAE*,

CORONAVIRIDAE, unii bacteriofagi (LEVIVIRIDAE: Q β , MS2, BZ13) și unele virusuri ale plantelor; V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR – BALTIMORE.

virusuri din clasa a V-a – după clasificarea lui Baltimore (1971), bazată pe natura genomului ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) și a modului de formare a ARNm viral; convențional, se consideră că ARNm viral are totdeauna configurația plus sau «+». Includ virusuri cu genom ARN m.c. tip «-» (ORTHOMYXOVIRIDAE, PARAMYXOVIRIDAE, RHABDOVIRIDAE etc.) cu o secvență de baze complementară față de ARNm necesar pentru sinteza proteinelor. În celula infectată, genomul viral este transcris la ARN «+», cu secvență complementară (ARNc) celui din virion sub acțiunea unei enzime codificate de virus (transcriptaza virală). Replicarea genomului se face după un mecanism încă incomplet elucidat, care implică transcrierea ARN «+» la ARN m.c. «-» genomic; V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR – BALTIMORE.

virusuri din clasa a VI-a – după clasificarea lui Baltimore (1971), bazată pe natura genomului ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) și a modului de formare a ARNm viral; convențional, se consideră că ARNm viral are totdeauna configurația plus sau «+». Includ virusurile oncogene (RETROVIRIDAE) cu genom ARN m.c. tip «+» cu o secvență și configurație identică ARNm. Au un comportament special deoarece genomul viral este transcris inițial de o transcriptază inversă virală la ADN m.c., apoi la un intermediar ADN d.c. În continuare, ADN d.c. poate servi ca matriță pentru transcriere la ARNm sau la ARN viral progen, care sunt identice ca secvență de baze, dar diferă ca lungime, asigurând în felul acesta și replicarea genomului viral, dar și integrarea în genomul celular ce duce fie la starea de purtător criptic, fie la transformarea malignă a celulei. ARN viral nu este infecțios deoarece celula-gazdă nu posedă enzime de tipul transcriptazei inverse virale; V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR – BALTIMORE.

virusuri din clasa a VII-a – după clasificarea lui Baltimore (1971), bazată pe natura genomului ADN (d.c. sau m.c.), ARN (m.c. sau d.c.) și a modului de formare a ARNm viral; convențional, se consideră că ARNm viral are totdeauna configurația plus sau «+». Includ VIRUSUL HEPATITEI B (HEPADNAVIRIDAE), cu genom ADN d.c. (parțial m.c.), care formează ARNm prin transcrierea catenei «-». Replicarea ADN se realizează după un mecanism unic pentru că implică participarea unei transcriptaze inverse

prezente în virion: inițial are loc transcrierea ADN la ARN pe care transcriptaza inversă îl „copiază” la ADN m.c. și ADN d.c. ce devine genomic și este încorporat în virion. Replicarea genomului ADN d.c. implică deci transcriere la ARN și transcriere inversă de la ARN la ADN d.c. (spre deosebire de transcrierea inversă de la *Retroviridae*). Clasificarea lui Baltimore nu include unele virusuri cu structuri genomice particulare cum sunt ambivirusurile (ARENAVIRIDAE), care au genom ARN m.c., parțial în configurație «+», utilizabil ca ARNm, și parțial «-»; V. CLASIFICAREA VIRUSURILOR – BALTIMORE.

virusuri fitopatogene – agenți patogeni cu mare răspândire, putând infecta un număr mare de plante relativ îndepărtate taxonomic, importante din punct de vedere economic. Au fost descrise câteva sute de virusuri fitopatogene și boli virale și înregistrarea unor boli noi continuă. Ele aparțin la două tipuri morfologice: 1) **virusurile izometrice** se deosebesc nu numai prin dimensiuni ci în special prin forma (conturul) particulei virale pe electronografii: rotundă și netedă (genurile *Cucumovirus*, *Bromovirus*), rotundă, cu proeminențe pe suprafață (genurile *Tombusvirus*, *Tymovirus*), ovoidală sau sferică imperfectă (genul *Ilarvirus*), unghiulare (genurile *Nepovirus*, *Comovirus* etc.); 2) **virusurile alungite** apar ca particule baciliforme rigide cu un canal axial (genurile *Tobamovirus*, *Tobravirus*), ca bastonașe ușor flexuoase, cu striuri transversale (genurile *Potexvirus*, *Carlavirus*), flexuoase (genul *Potyvirus*) sau foarte flexuoase (genul *Closterovirus*). Cele mai multe au genom ARN m.c. fie ca o moleculă mică, fie sub forma unui genom divizat (segmentat) format din 2-4 specii de ARN diferite. Virusul mozaicului obsigii (*Brome mosaic virus*) are genomul ARN m.c. linear divizat în patru segmente repartizate în trei capsidă de același tip, cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ. Unele capsidă conțin ARN-1 (3,4 kb), altele ARN-2 (3,1 kb) și, în sfârșit, altele ARN-3 (2,2 kb) și ARN subgenomic sau ARNsg-4 (0,8-1,0 kb). ARN-1, -2 și -3 conțin întreaga informație genetică necesară pentru infecția plantelor și producerea de virus progen. ARNsg-4 (cel mai ușor) este redundant, deoarece poartă informația genetică prezentă și în ARN-3 (de fapt, reprezintă un ARNm derivat de la matrița catenei de ARN-3 «-»). Infecția virală se realizează numai dacă sunt inoculate toate tipurile de particule. Excepțional, genomul virusurilor fitopatogene este reprezentat de ADN m.c., ca în cazul

virusului mozaicului conopidei și al virusului răsucirii frunzelor la cartof.

virusuri izometrice – virusuri descrise ca „sferice” (izodiametrice) care au în realitate un contur hexagonal, datorită capsidelor lor poliedrice și SIMETRIEI ICOSAEDRICE (de exemplu, genurile *Enterovirus*, *Parvovirus* etc.). Simetria icosaedrică reprezintă modalitatea cea mai eficientă de aranjare a subunităților de construcție, pentru a forma o CAPSIDĂ „închisă”, cu cel mai mic număr de unități. În forma cea mai simplă, pe fiecare din cele 20 de fețe ale icosaedrului se vor găsi trei CAPSOMERE (60 de unități/VIRION). Cele mai multe virusuri au un genom mai mare decât cel ce se poate adapta într-un virion de acest tip. De aceea, în aceste situații, se pot construi virioni cu 180, 240, 360 sau 420 de unități de structură.

virusurile Cocksackie – grup de ENTEROVIRUSURI, izolate inițial din orașul cu același nume (statul New York), diferențiate după caracterele biologice și histopatologice produse la șoarecele nou-născut. **Virusurile tip A** (23 de serotipuri) produc la șoarecele nou-născut paralizie flască (miozita necrotică acută), iar **virusurile de tip B** (nouă serotipuri) paralizie spastică prin encefalită. Omul este singura gazdă naturală la care produc herpangină sau meningită aseptică (virusurile tip A) și mialgii, orhite și miocardite (virusurile tip B). Acest grup nu este recunoscut ca atare de ICTV.

virusurile febrei hemoragice – grup de virusuri care produc sindroame de tip gripal sau pseudomalaric, cu incubatie de 3-21 de zile, cu febră, dureri musculare și articulare etc., care se vindecă spontan sau sunt urmate de alterarea stării generale, hemoragii cutanate (PETEȘII, ECHIMOZE, PURPURĂ), complicații cardiovasculare, digestive, neurologice și/sau renale. În cazurile severe apar hemoragii interne, deshidratare, insuficiență multiviscerală, cu mortalitate variind între 10 și 80%. Produse de virusuri din familiile: 1) FLAVIVIRIDAE (febra galbenă, denga); 2) BUNYAVIRIDAE (febra din valea Rift – *Rift Valley fever*; febrele hemoragice cu sindrom renal); 3) ARENAVIRIDAE (febra hemoragică de Lassa – Nigeria; febrele hemoragice din Argentina, Bolivia, Venezuela, Brazilia); 4) FILOVIRIDAE (maladiile cu VIRUSUL MARBURG și VIRUSUL EBOLA). Transmise fie de insecte, fie de căpușe. Cele care infectează rozătoarele sunt transmise la om pe cale aeriană, după inhalarea prafului contaminat cu excrete.

virusurile Henipa (denumire derivată de la *Hendra virus* și *Nipah virus*) – virusuri din genul

Henipavirus (subfamilia *Paramyxovirinae*, familia *PARAMYXOVIRIDAE*, ordinul *Mononegavirales*) cu două „specii”: *Hendra virus* (HeV) și *Nipah virus* (NiV), având ca gazdă naturală lilieci din genul *Pteropus* (ordinul *Chiroptera*), înalt patogene pentru unele animale domestice și pentru om. Prezente în Australia, Malaysia (Malaezia), Bangladesh, Singapore. Morfologia virusurilor *Hendra* și *Nipah* este asemănătoare, iar organizarea genetică este similară cu a genurilor *Respirovirus* și *Morbillivirus* din aceeași subfamilie, dar cu o serie de particularități. Virionul sferic are o regiune centrală (CORE) care conține o **ribonucleoproteină** (RNP) lineară (diametru 18 nm), constând din genomul viral de care este legată **proteina nucleocapsidei** (N) într-o proporție de o moleculă de N la fiecare șase nucleotide. RNP mai conține un număr mai mic de **fosfoproteine** (P) și **ARN polimeraze** (L), ambele necesare pentru transcrierea ARN genomic la ARNm și ARN antigenomic. Regiunea centrală este înconjurată de **proteina matricială** (M), importantă pentru determinarea arhitecturii virionului și pentru eliberarea genomului în celula-gazdă și, în final, de un **înveliș viral** (dublu-strat lipidic) pe suprafața căruia proemină două tipuri de spicule: **glicoproteine de legare de receptor** (G) și **proteine de fuziune** (F) aranjate ca homotetramere și, respectiv, homotrimere. **Genomul viral** este o moleculă de ARN m.c. tip «-», prezent în orientarea 3'→5', care codifică proteinele menționate anterior în ordinea: 3'-N-P-M-F-G-L-5'. Toate genele sunt monocistronice, cu excepția genei *P* de la *Henipavirus* care codifică proteina *P*, pe de o parte, dar și proteinele *C*, *V* și *W*, pe de altă parte. Virusurile *Henipa* au ca gazdă naturală câteva specii de lilieci, unele gigante (*flying foxes*) din familia *Pteropodidae*, de exemplu, *Pteropus poliocephalus* (1,2 kg, anvergura aripilor 1,70 m). Extrem de patogen pentru unele animale și pentru om (la care produce infecții sistemice cu afectarea mai multor organe). La cal și porc, infecții respiratorii acute sau recurente, febrile, cu ataxie, fenomene respiratorii (scurgeri nazale abundente) sau neurologice multifocale. La om, encefalite severe acute sau recurente și fenomene respiratorii. Mortalitate ridicată, fără tratament sau profilaxie specifică. Studiul virusurilor *Henipa* necesită laboratoare cu gradul IV de biosecuritate, la fel ca pentru virusurile cu grad înalt de patogenitate (genurile *Ebolavirus* și *Marburgvirus* din familia *FILOVIRIDAE*, ordinul *Mononegavirales*) pentru care nu există nici vaccin și nici tratament.

virusurile Herpes – v. *HERPESVIRIDAE*;
HERPESVIRUS UMAN 1-8.

virusurile imunodeficienței umane dobândite – virusuri din familia *RETROVIRIDAE* prezente ca două tipuri: HIV-1 (*Human immunodeficiency virus-1*), care produce ~99% din cazurile de SIDA, și HIV-2, care se dezvoltă mai lent și evoluează într-o regiune geografică limitată (Africa de Vest). Virusurile SIDA sunt înrudite între ele și cu unele virusuri care infectează în natură, în general inaparent, mai mult maimuțe și cimpanzei. HIV-1 este prezent sub forma mai multor variante (M, O, N). În grupul M, cel mai frecvent întâlnit, au fost descrise mai multe subtipuri cu localizare geografică netă care diferă cu până la 30% în produsul genei *env* și 15% în produsul genei *gag*. Subtipul B este caracteristic pentru America de Nord. S-a evidențiat, de asemenea existența unor forme circulante recombinate și un mare potențial de diversitate care complică perspectivele combaterii prin procedee imunologice; v. *RETROVIRIDAE*; SIDA; VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 1 (HIV-1); VIRUSUL IMUNODEFICIENȚEI UMANE DOBÂNDITE TIP 2 (HIV-2).

virusurile Papilloma (E. *Papillomaviruses*) – virusuri din familia *PAPILLOMAVIRIDAE*, cu SIMETRIE ICOSAEDRICĂ (40-55 nm diametru). Au un genom ADN d.c. (5,3-8,0 kbp), circular închis covalent, moderat suprarăsucit (%GC: 40-50), asociat cu histone celulare în complexe asemănătoare cromatinei; conține ~10 gene. Numai o singură catenă este transcrisă și prin traducere rezultă două clase de proteine: proteine „timpurii” (proteine de reglare nestructurale: E1-E7; E de la *Early*) și proteine „târzii” (două proteine structurale: L1 și L2; L de la *Late*). Capsidă alcătuită din 72 de capsomere. Replicare în nucleu și citoplasmă. Prezintă specificitate de specie. Afectează un număr mare de specii animale (domestice și sălbatice): bovine, ovine, cai, câini, păsări, iepuri, elani, cerbi, reni, elefanți etc. Familia *Papillomaviridae* este formată din 16 genuri. Virusurile *Papilloma* produc infecții persistente ale celulelor epiteliale din piele și mucoase cu manifestări caracteristice (mici tumori, în general benigne, negi sau veruci plantare sau anogenitale), în care virusul persistă sub forma unor copii genomice multiple în nucleu. Unele infecții la om și animale au tendința de evoluție malignă. Numeroase observații pledează pentru faptul că, în unele cazuri, simpla infecție cu virusurile *Papilloma* nu este suficientă pentru malignizare și că este necesară intervenția unor cofactori

adiționali, biologici, fizici sau chimici. *Bovine papillomavirus 4* (BPV-4) produce cancere ale esofagului sau stomacului la animale care au consumat îndelungat feriga *Pteridium aquilinum* (țolul lupului). *Human papillomavirus 1* (HPV-1) produce leziuni plantare, iar HPV-6 leziuni ano-genitale. Cea mai gravă evoluție malignă este cancerul de col uterin; v. PAPILOM; *PAPILLOMAVIRIDAE*; TESTUL PAPANICOLAU.

virusuri marine – contrar așteptărilor, virusurile au o foarte mare răspândire în ocean, fiind importanți agenți de diversitate genetică și biologică. Virusurile din ocean sunt estimate la 10^{30} și, în fiecare secundă, ar produce 10^{23} infecții la diferite organisme, de la bacterii și moluște până la balene. Ar omorî zilnic 20% din biomasa planctonică auto- și heterotrofă prezentă, care deși se reface prin multiplicare poate afecta indirect ciclul nutrienților și energiei, precum și structura comunităților de organisme. Aparțin unor familii diferite de virusuri sau bacteriofagi: *BACULOVIRIDAE*, *CALICIVIRIDAE*, *HERPESVIRIDAE*, *MARNIVIRIDAE*, *MIMIVIRIDAE*, *MICROVIRIDAE*, *MYOVIRIDAE*, *PARVOVIRIDAE*, *PODOVIRIDAE*, *REOVIRIDAE*, *RHABDOVIRIDAE*. Virusurile ar reprezenta, după Suttle (2007), numărul cel mai mare de agenți infecțioși din oceane (94% din particulele ce conțin acizi nucleici și numai 5% din biomasă, depășind de peste 15 ori microorganismele procariote care formează numai 10% din particulele cu acizi nucleici și 90% din biomasă; Bergh și colab., 1989). Reprezintă una din sursele cele mai importante de mortalitate a procariotelor: liza indusă de virusuri în apele oceanice de suprafață îndepărtează în fiecare zi 20-40% din stocul de procariote. Infectează fitoplanctonul, nevertebratele și vertebratele marine. Produc mortalitate ridicată și pagube economice mari în acvacultura marină industrială.

virusuri multicomponente – virusuri ale plantelor ca virusul mozaicului obsigii (*Brome mosaic virus*) sau virusul mozaicului lucernei (*Alfalfa mosaic virus* etc.) la care genomul ARN divizat în 2-4 segmente este repartizat în capside diferite. Particulele individuale nu se pot replica. Infecția este condiționată de introducerea simultană în planta-gazdă a tuturor particulelor (a întregului genom; Reijnders, 1978).

virusuri nucleocitoplasmice mari cu genom ADN (E. *Nucleocytoplasmic large DNA viruses*: NCLDV) – superfamilie propusă de Iyer și colab. (2001), pentru a regrupa cinci familii virale: *PHYCOTNAVIRIDAE* (infectează alge), *IRIDOVIRIDAE* (infectează insecte și pești),

ASFARVIRIDAE (un sigur gen – *Asfivirus* – cu o singură „specie”: *Africanswinefevervirus*, agentul patogen al febrei porcine africane), *POXVIRIDAE* (infectează insecte și vertebrate) și *MIMIVIRIDAE* (infectează *Acanthamoeba polyphaga*). Ele au în comun: 1) SIMETRIA ICOSAEDRICĂ (cu excepția *Poxviridae*); 2) ciclu de replicare în cea mai mare parte (dacă nu integral) citoplasmic; 3) un număr de gene comune; 4) un aparat de transcriere a informației genetice codificat de genomul viral, care le permite să se replice cu un ajutor minim (sau chiar fără) din partea funcțiilor codificate de nucleul celulei-gazdă; 5) produc structuri evidente intracitoplasmice de tipul „fabricilor de virus” (*virus factories*); 6) au unele afinități filogenetice și ipotetic ar putea avea un ancestor comun.

virusuri nude (*E. naked viruses*) – virusuri cu virioni lipsiți de învelișul lipoproteic.

virusuri retroide (*E. retroid viruses*) – virusuri cu genom ADN d.c., asemănătoare retrovirusurilor datorită proprietății de a codifica o ADN POLIMERAZĂ DEPENDENTĂ DE ARN (transcriptază inversă). Ele utilizează în cursul replicării mecanismul transcrierii inverse a unui intermediar ARN. Din această categorie fac parte virusul mozaicului conopidei (*Cauliflower mosaic virus*, genul *Caulimovirus*, familia *CAULIMOVIRIDAE*) și virusul hepatitei B (*Hepatitis B virus*, genul *Orthohepadnavirus*, familia *HEPADNAVIRIDAE*). În unele cazuri, ar putea reflecta o posibilă origine comună: de exemplu, *RETROVIRIDAE* / *HEPADNAVIRIDAE*.

virusuri „simbiogene” – denumire propusă de Roosinck (2011) pentru a desemna unele virusuri, care au diferite efecte benefice asupra organismelor-gazdă infectate: 1) virusurile cu genom ADN segmentat (familia *POLYDNAVIRIDAE*: PDV) infectează, în natură, peste 30000 de specii de viespi endoparazitoide din familia *Braconidae* (genul *Bracovirus*) și *Ichneumonidae* (genul *Ichnovirus*). În cursul perioadei de ovipoziție, viespile inoculează ouăle în larvele anumitor specii de lepidoptere. În absența virusului, ouăle sunt oprite în dezvoltare de reacția SISTEMULUI IMUNITAR și ciclul de viață al viespilei este întrerupt. Când ouăle de viespe sunt infectate cu PDV, răspunsul imun, programul de dezvoltare și procesele fiziologice ale larvelor de lepidoptere sunt blocate ducând la moartea acestora, în timp ce parazitul urmează un proces de evoluție normal până la stadiul adult; 2) unele **RETROVIRUSURI ENDOGENE** prezente ca atare sau ca gene retrovirale integrate în genomul gazdelor eucariote au efecte benefice asupra

dezvoltării sincitiului placentar; o parte importantă (~8%) din genomul primatelor, inclusiv din cel uman, este de origine retrovirală (Jern și Coffin, 2008). În cursul evoluției ar fi contribuit la apariția mamiferelor placentare; 3) **PARARETROVIRUSURILE** endogene de la plante împiedică suprainfecția cu alte virusuri, prin codificarea sintezei de ARN DE INTERFERENȚĂ (*small interfering RNA*: siRNA), care are rol de apărare față de virusurile exogene patogene; 4) în anumite condiții de mediu, unele virusuri din familia *PARVOVIRIDAE* au rol benefic în dezvoltarea aripilor la afide; 5) unele virusuri ce infectează bacteriile, plantele și fungii conferă toleranță la temperaturi ridicate, la frig, uscăciune etc. Unii bacteriofagi ai cianobacteriilor marine (*S-PM2*) codifică două proteine, componente ale FOTOSISTEMULUI II, care reprezintă centrul de reacție major de recoltă a luminii și care protejează aceste microorganisme de fotoinhibiția dăunătoare atunci când iluminarea este prea intensă. Patogenitatea, capacitatea virusurilor de a infecta organisme și celulele sensibile, de a se replica și de a produce perturbări de diferite grade, inclusiv efecte letale, este una din proprietățile definitorii ale acestei categorii de agenți infecțioși. Existența virusurilor „simbiogene” (în sensul coexistenței a două entități diferite în asociere intimă) cu efecte benefice bilaterale, reprezintă un caz particular, în contradicție cu conceptul clasic de virus. Este probabil că – teoretic – acest proces a funcționat cu consecințe pozitive majore în perioade lungi din evoluția vieții pe Pământ, pentru supraviețuirea unor gazde, în apariția mamiferelor placentare sau pentru adaptarea unor organisme la modificări extreme ale mediului.

virusuri „spumoase” (*E. foamy viruses*) – virusuri din subfamilia *Spumaretrovirinae* (familia *RETROVIRIDAE*), prezente adesea în culturile primare de țesuturi. Prezența lor se revelă după pasaje prelungite. Produc un aspect spumos în celulele în care se replică. Nepatogene pentru om, determină infecții persistente la gazdele sensibile (maimuțe, hamster).

virus vegetativ – stare particulară a virusului, consecutivă DECAPSIDĂRII, în care este prezent sub formă de genom viral liber intracelular, care poate fi replicat. Descrișă eronat ca reflectând dispariția virusului infecțios (faza de eclipsă), corespunde unei schimbări de stare a virusului care este mai dificil de evidențiat, acidul nucleic izolat putând iniția mai greu o

infecție în comparație cu virusul „complet” matur. Durează 1-2 ore la *POLIOVIRUS*, 3-5 ore la *Herpesvirus* și *Myxomavirus*, 8-10 ore la *ADENOVIRUS*, 12-14 ore la *PAPOVA*.

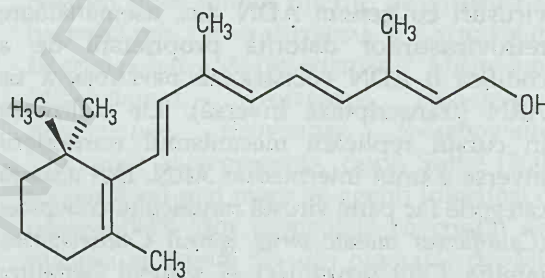
virus xenotrop – virus, de exemplu, virusul murin de tip C, endogen la șoarece, probabil sub formă de provirus ADN integrat în genomul celular, care infectează și se replică eficient numai în celulele altor specii diferite de cea murină, în care este prezent natural. Restricția este determinată de prezența glicoproteinelor de suprafață virală (gp70) pentru care celulele murine nu poartă receptori disponibili. Acest comportament s-ar putea explica prin faptul că receptorii ar fi blocați de glicoproteinele virusului endogen xenotrop (Levy, 1978).

vitalism – concepție filosofică idealistă privind natura vieții, conform căreia la baza acesteia ar sta un principiu specific imaterial: **principiu vital** (Barthez), **forță vitală** (Bichat) sau **entelehie** – principiu organizator și autoreglator, activ mai ales în timpul dezvoltării embrionare (Driesch), deosebit esențial de proprietățile fundamentale ale materiei și ca atare inexplicabil în termeni de fizică și chimie. Acceptată de-a lungul timpului de Aristotel, Paracelsus, J.B. van Helmont, H. Bergson, H. Driesch ș.a., această concepție este considerată ca depășită, în urma progreselor biologice și a particularităților definitorii ale SISTEMELOR BIOLOGICE. Într-o pledoarie în apărarea vitalismului, Dix (1968) definește viața ca „puterea prin care un sistem de molecule acționează pentru a evita echilibrul: un sistem biologic se apropie de echilibru numai în măsura în care își pierde viața și ajunge la echilibru numai după moarte”. Modul în care este utilizată energia din mediu pentru a evita echilibrul este descris prin reacții chimice ce pot fi explicate în termeni de cinetică și termodinamică, așa cum fac biochimia și biologia moleculară, dar înțelegerea modului în care se manifestă viața nu este o explicație a vieții. Sistemele biologice ar fi dirijate spre o stare de maxime beneficii și avantaje, prin diminuarea continuă a entropiei ceea ce sugerează că viața are un țel non-molecular. După Dix, viața este în esență un fenomen misterios, deoarece distribuția produșilor săi finali este nepredictibilă. Pentru Crick (1966), „viața este misterioasă în funcție de gradul de ignoranță în biologia moleculară”. Filosofii vitaliste sunt netestabile experimental și considerate neștiințifice. Descoperirea lui Büchner (1890) că extractul acelușar al suspensiilor de levuri (*Saccharomyces cerevisiae*)

poate cataliza fermentația alcoolică și sinteza unui produs natural, cum este ureea, au reprezentat argumente puternice împotriva vitalismului. Termen opus: MECANICISM.

vitameri – compuși chimici și metabolici înrudiți care manifestă activități biologice calitativ asemănătoare cu ale unor vitamine. De exemplu, PIRIDOXALUL și PIRIDOXAMINA acționează ca vitameri ai VITAMINEI B₆ (PIRIDOXINA); retinalul, acidul retinoic și diferiții caroteni sunt vitameri pentru VITAMINA A.

vitamina A (sin. retinol) – vitamină liposolubilă, prezentă în diferite organe, în special în ficat și în lapte; sintetizată în organismele animale din precursori (provitamine) de tipul carotenilor prezenți exclusiv în plante. β-carotenul este principalul precursor. Și alte substanțe, ca RETINALUL, acidul retinoic sau 3,4-didehidroretinol au activități biologice



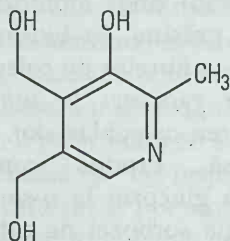
similare (VITAMERI), deși mai puțin intense; dacă vitamina A are activitatea notată convențional cu 100, ceilalți au activitatea 91, 65 și, respectiv, 40. Inițial, vitamina A se izola din uleiul de ficat de pește. În prezent, este obținută în principal pe cale chimică. Are o activitate complexă fiind esențială pentru creșterea și dezvoltarea embrionară, rol în morfogeneză și reproducere (spermatogeneză și oogeneză), protejează pielea de efectele negative ale radiațiilor UV, previne apariția leziunilor cutanate și cheratinizarea epidermei și mucoaselor, are activitate antiinfecțioasă, asigură funcționarea normală a ochiului îmbunătățind vederea nocturnă. În exces, chiar moderat, este toxică. Carența este asociată cu fenomene negative care includ încetarea creșterii, leziuni cutanate (keratinizare), xeroftalmie, uscarea conjunctivei, scleroza și distrugerea corneei, incapacitatea de adaptare a vederii la întuneric, keratomalacie și, în cazuri severe, orbire, tulburări ale aparatului genital (fecundație redusă, degenerarea epiteliului testicular), leziuni ale oaselor, tulburări gastrointestinale etc. Termenii de vitamina A₁

(retinol) și vitamina A₂ (3,4-didehidroretinol) nu sunt recomandabili.

vitamina B₁ – v. TIAMINĂ.

vitamina B₂ – v. RIBOFLAVINĂ.

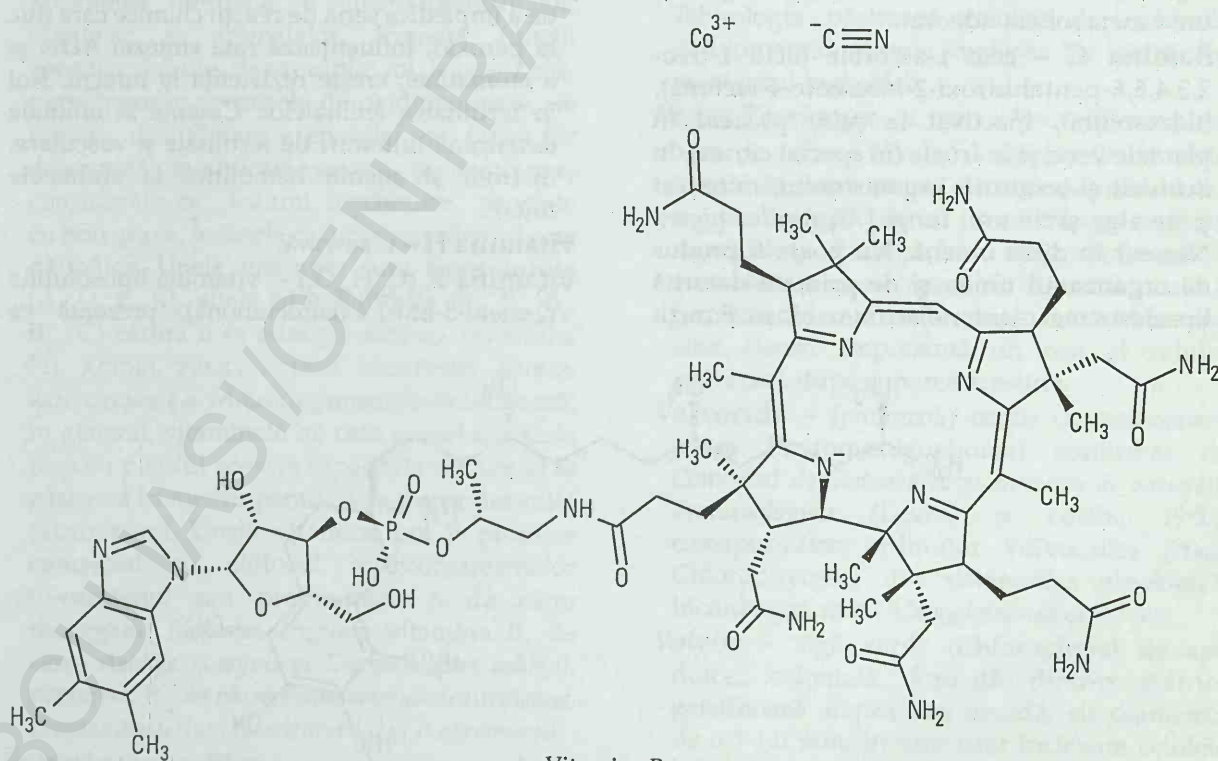
vitamina B₆ (sin. piridoxină) – vitamină hidrosolubilă, 2-metil-3-hidroxi-4,5-bis(hidroximetil)-piridina, prezentă în numeroase alimente inclusiv în carne, cereale, legume, nuci. Produsă de microbiota intestinală. Piridoxalul și piridoxamina prezente, de asemenea, în alimente, acționează ca vitamină B₆.



(VITAMERE). Ca **piridoxal-5-fosfat** este implicată sub formă de coenzimă în diferite reacții din metabolismul aminoacizilor (transaminare, decarboxilare, modificări ale catenelor laterale etc.). Diferite microorganisme (*Clostridium*, *Lactobacillus*, unele levuri, *Tetrahymena* etc.) au pierdut capacitatea de a sintetiza vitamina B₆ și au nevoie pentru creștere de prezența sa în mediu, ca factor de creștere. Carența are drept consecință apariția unor dermatite, anemii

severe, tulburări ale sistemului nervos central și ale metabolismului.

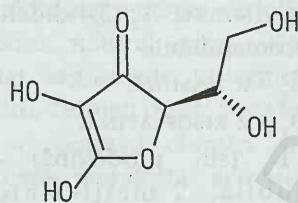
vitamina B₁₂ – familie de molecule înrudite chimic, cu efecte biologice relativ diferite, având în comun un nucleu corinic sau CORINĂ (alcătuit din patru cicluri pirol, parțial în stare redusă) care posedă în centrul său un atom de cobalt hexacoordinat de care se leagă 5,6-dimetil-benzimidazol și alți constituenți. Vitamina B₁₂ din ficat este o ciano-5,6-dimetil- α -benzimidazolil-cobamidă sau prescurtat **ciancobalamină**. Trebuie menționat că gruparea -CN este un artefact datorat procedurii de izolare. Celelalte vitamine B₁₂ mai puțin active din punct de vedere biologic, se deosebesc prin radicalul legat de atomul de Co, care poate fi -OH sau -CH₃ (în locul -CN), sau prin baza heterociclică legată de riboză. La unele microorganisme (*Propionibacterium* spp.), vitamina B₁₂ se află în celule sub formă de COENZIME (coenzime B₁₂) având o dezoxiadenozină legată de atomul de Co (5'-dezoxiadenozil-cobalamină) sau o grupare metil (metilcobalamină). 5'-dezoxiadenozil-cobalamină este implicată în diferite rearanjări intramoleculare, de exemplu, interconversiile glutamat/ β -metilaspărtat și metilmalonil-CoA/succinil-CoA, dar și în dehidrogenarea 1,2-diolilor (de exemplu, glicerol \rightarrow aldehydă β -hidroxipropionică). Metilcobalamină este



Vitamina B₁₂

coenzima implicată în sinteza metioninei din homocisteină. Aceste coenzime sunt eliberate de celule prin diferite metode pentru a fi transformate în vitamina B₁₂. În natură este produsă numai de microorganisme; la om, de MICROBIOTA INTESTINULUI SUBȚIRE (cea produsă în intestinul gros nu poate fi absorbită și este eliminată prin fecale); la rumegătoare este produsă în RUMEN (MICROBIOTA RUMENULUI). Producția industrială este asigurată de *Pseudomonas denitrificans*, *Streptomyces* spp., *Propionibacterium freudenreichii*, *P. shermanii* pe medii de cultură care conțin FUCOZĂ, ZAHAROZĂ, CORN STEEP LIQUOR, făină de pește, și este stimulată prin adăugare de cobalt (10-100 mg/l) și 5,6-dimetil-benzimidazol. Randamentul cel mai mare îl dă *P. denitrificans* (60 mg/l). Este prezentă numai în alimente de origine animală (ficat, pește și ouă). Absorbția eficientă a vitaminei B₁₂ din intestin necesită prezența unei glicoproteine (factor intrinsec) secretate de mucoasa gastrică. Lipsa acesteia sau deficitul de vitamină B₁₂ determină apariția anemiei pernicioase. Absența sau deficitul de cobalt în pășuni poate determina îmbolnăvirea gravă a rumegătoarelor (*wasting disease*), datorită incapacității microbiotei din rumen de a sintetiza cantitățile necesare de vitamină B₁₂. Producția mondială actuală depășește 10 tone, cea mai mare parte fiind folosită în terapeutică sau ca supliment alimentar la animale în vederea asigurării unui metabolism adecvat.

vitamina C – acid L-ascorbic (acid L-treo-2,3,4,5,6-pentahidroxi-2-hexenoic-4-lactonă), hidrosolubil, inactivat la cald, prezent în plantele verzi și în fructe (în special citrice), în lichidele și țesuturile organismului, sintetizat și de alge și de unii fungi (*Aspergillus niger*). Necesari în dieta umană. Nu poate fi produs de organismul uman și de primate datorită lipsei enzimei L-gulonolacton-oxidaza. Funcții



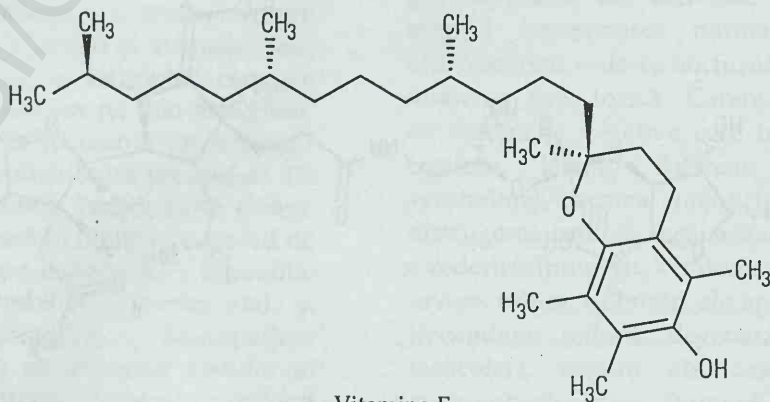
Vitamina C

multiple: agent puternic reducător în reacții enzimatic catalizate de hidrolaze, formează un sistem reversibil de oxidoreducere, rol în metabolismul unor aminoacizi, compuși aromatici și grăsimi, în biosinteza matricei extracelulare, a fibrelor de collagen (intervine în conversia PROLINEI la HIDROXIPROLINĂ), în funcționarea osteoblastelor, în rezistența antiinfecțioasă. Produs comercial prin hidrogenarea glucozei la D-sorbitol, urmată de fermentația sorbozei de către *Acetobacter* sau *Gluconobacter oxydans* și conversia chimică a L-sorbozei la acid L-ascorbic. Deficitul cronic de vitamină C determină maladia numită scorbut.

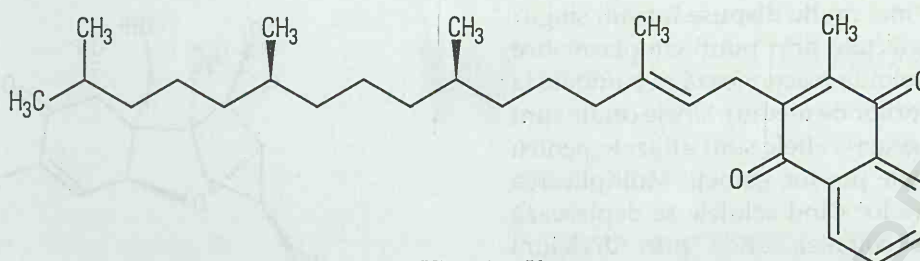
vitamina E (C₂₉H₅₀O₂) – grup de compuși chimici, cel mai activ fiind α -tocoferolul, cu origine exclusivă în plantele verzi și uleiurile vegetale. Prezentă în diferite țesuturi, lapte, ouă, carne. Funcția majoră constă în împiedicarea formării produșilor de autooxidare ai lipidelor nesaturate, bazată pe capacitatea de a lega speciile oxigenului reactiv (radicalii liberi) și de a împiedica seria de reacții chimice care duc la peroxid. Influențează rata sintezei ADN și a cromatinei, crește rezistența la infecții. Rol în fertilitatea animalelor. Carența la animale determină tulburări de fertilitate și vasculare, distrofii și anemii hemolitice la animalele tinere.

vitamina H – v. BIOTINĂ.

vitamina K (C₃₁H₄₆O₂) – vitamină liposolubilă (2-metil-3-fetil-1,4-naftochinonă), prezentă ca



Vitamina E



Vitamina K

vitamina K_1 (fitochinona) în plantele verzi și ca vitamina K_2 (farnochinona) produsă de microbiota din rumen și din intestin. Vitamina K_3 sintetică (menadiona) este hidrosolubilă și foarte activă. Vitamină antihemoragică cu rol în formarea factorilor de coagulare VII, IX și X și, în special, a protrombinei. Rol în procesele de oxidoreducere și în respirația celulară. Mamiferele care nu o pot sintetiza o preiau din alimente și din activitatea microbiotei ruminale și intestinale. Carențele (hemoragii, hipotrombinemie) sunt rare datorită activității microorganismelor. Pot fi întâlnite în boli hepatice severe și/sau în procese de malabsorbție a sărurilor biliare care sunt necesare pentru absorbția acestei vitamine din intestin în organism.

vitamine – substanțe organice cu structură chimică diferită, prezente în cantități foarte mici în natură, absolut necesare pentru evoluția proceselor metabolice, pentru creșterea și activitatea normală a microorganismelor, plantelor și animalelor. Exerciță funcții specifice diferite, de exemplu: rol de coenzime, participare în procesele de oxidoreducere, de reglare, de utilizare a energiei etc. Lipsa lor determină modificări severe (avitaminoze) considerate ca „leziuni biochimice” asociate cu boli grave. În unele cazuri și excedentul este dăunător. Unele vitamine sunt liposolubile (A, D, E, K), altele hidrosolubile (B_1 , B_2 , B_6 , B_{12} , C) cărora li se adaugă: BIOTINA (vitamina H), ACIDUL FOLIC, ACIDUL NICOTINIC, ACIDUL PANTOTENIC ș.a. Microorganismele sintetizează, în general, vitaminele de care au nevoie. Cele care au pierdut această capacitate trebuie să le găsească în mediu pentru a se putea dezvolta (AUXOTROFE). Unele vitamine pot fi produse comercial cu ajutorul microorganismelor (β -carotenul sau provitamina A de către mușcăiul *Blakeslea trispora*; vitamina B_2 de către *Ashbya gossypii* și *Eremothecium ashbyii*; VITAMINA B_{12} de către *Pseudomonas denitrificans*, *Propionibacterium freudenreichii* și *P. shermanii*).

vitamine microbiene – v. FACTORI DE CREȘTERE.

vitrificare (E. *vitrication*) – 1. proces de solidificare amorfă a apei (non-cristalină) ce apare în cursul proceselor de înghețare foarte rapidă la temperaturi extrem de scăzute, care asigură viabilitatea optimă a celulelor sau țesuturilor supuse conservării. Este favorizat de adăugarea de CRIOPROTECTORI; 2. tehnologie modernă propusă de Dubochet și colab. (1988) de înghețare rapidă a unei probe biologice (de exemplu, celule bacteriene) într-o masă amorfă „sticloasă” cu pori foarte mici, în vederea examinării prin tehnica de crio-electronografie tridimensională (tomografie crio-electronică). Imersia probei într-un lichid CRIOGEN special, determină înghețarea cu o viteză de 10^5 K/s și formarea unei ghețe amorfe, „vitroase” (*vitreous ice*), în care moleculele de apă sunt aranjate aleatoriu ca și atomii din componența sticlei. Se împiedică formarea de gheață cristalină convențională cu moleculele de apă aranjate după un model ordonat, în care cristalele lezează structurile biologice. Tehnologia păstrează celulele și asocierile de biomacromolecule în starea lor nativă din momentul înghețării.

Voges-Proskauer – v. TESTUL VOGES-PROSKAUER.

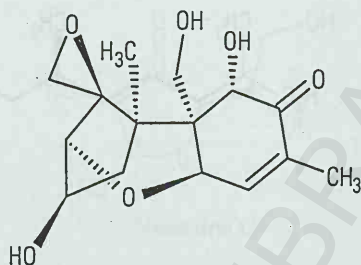
volva (L. *volva* = înveliș) – (*micol.*) structură în formă de cupă situată în regiunea inferioară a „piciorului” (*stipes*) unor fungi (ordinul Agaricales), înconjurând zona bulboasă a acestuia. La unele specii de *Amanita* poate fi formată din mai multe straturi membranare, albe, dense. Reprezintă un rest al vălului universal, după ruperea acestuia.

Volvocida – (*protozool.*) ordin de protozoare (clasa Phytomastigophorea) confirmat de *Comitetul de Sistematică și Evoluție al Societății Protozoologilor* (Levine și colab., 1980), corespunzător ordinului Volvocales (clasa Chlorophyceae) din sistematica algologică. Include genurile *Chlamydomonas* și *Volvox*.

Volvox – algă verde (Chlorophyta) de apă dulce, colonială, formată dintr-o matrice gelatinoasă sferică sau ovoidă, cu diametrul de 0,5-1,0 mm, în care sunt inclavate celulele individuale mobile, biflagelate, de la 500 până

la 20000 sau mai multe dispuse într-un singur strat, interconectate prin punți citoplasmatiche (ca urmare, colonia reacționează ca o unitate la acțiunea factorilor de mediu). Unele celule sunt în stadiul vegetativ, altele sunt utilizate pentru nutriție și altele produc gameți. Multiplicarea vegetativă are loc când celulele se deplasează spre centrul coloniei, unde prin diviziuni repetate formează colonii noi secundare. Înmulțire sexuală prin oogamie. Prezentă în diferite habitate acvatice. Specii: *Volvox globator*, *V. aureus*.

vomitoxină – MICOTOXINĂ (deoxinivalenol) din familia tricotecenelor produsă de *Fusarium graminearum*. Contaminează semințele de porumb înainte sau după recoltare diminuându-le valoarea nutrițională. Porumbul contaminat (5%) este refuzat de animale („factor de refuz”). Stabilă mult timp în timpul depozitării și prelucrării alimentelor,



rezistentă la temperatura de panificație. Toxicitate comparativ mai redusă. Produce un sindrom gastrointestinal la om, inhibă granulocito- și monocitopoieza.

v-onc – (*virol.*) abreviere uzuală pentru genele oncogene prezente în structura genomului viral, spre deosebire de *c-onc*, oncogenele normale, celulare (PROTOONCOGENE).

+vor – sufix cu semnificația „se hrănește pe...”, de exemplu: bacterivor, detritivor, carnivor etc.

W

„Nu e de-ajuns să vorbești, trebuie să vorbești corect.”
William SHAKESPEARE (1564-1616)

w – simbol pentru greutate (*weight*).

W – simbol pentru: 1. aminoacidul L-TRIPTOFAN (alternativ la Trp); 2. bază incomplet specificată într-o secvență de acid nucleic, care poate fi ADENINA sau TIMINA (în ADN) sau URACIL (în ARN); 3. simbol pentru WOLFRAM.

WAKSMAN, Selman Abraham (1888-1973) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1952) pentru descoperirea streptomicinei, primul antibiotic eficient în tratamentul tuberculozei.

WARBURG, Otto Heinrich (1883-1970) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1931) pentru descoperirea naturii și modului de acțiune a enzimelor respiratorii.

waring blendor – denumirea comercială a unui tip de mixer sterilizabil cu radiații UV, utilizat în laborator pentru omogenizarea țesuturilor, sub acțiunea unor lame ascuțite care se rotesc cu mare viteză (Waring Prod. Corp.).

WATSON, James Dewey (1928) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1962) împreună cu Francis H.C. CRICK și Maurice H.F. WILKINS, pentru descoperirea structurii acizilor nucleici și importanța lor în transferul de informație în sistemele biologice.

weed – termen englez referitor la orice plantă a cărei creștere nu este de dorit; buruiiană.

weissmanism – v. TEORIA PLASMEI GERMINATIVE.

WEISSMANN, August (1834-1914) – biolog german, autorul TEORIEI PLASMEI GERMINATIVE (*weissmanism*).

WEISSMANN, Charles (1931) – cercetător elvețian care consideră că bolile prionice ar fi determinate de agenți infecțioși de tip VIRINO. În concepția sa, acești agenți infecțioși ar fi particule alcătuite din mici molecule de ARN acoperite de proteine din categoria PrP^c. Moleculele de ARN ar fi reprezentate de ARNsi specifici pentru ENCEFALOPATIILE SPONGIFORME TRANSMISIBILE, ce ar avea rolul de co-prion (1991, 2004). După legarea de PrP^c, ARNsi ar declanșa conversia acestora la o izoformă anormală (PrP^{sc}) infecțioasă și

patogenă. Prezența ARN ar explica diferențele dintre tulpinile de prioni, iar cea a proteinelor fiziologice PrP^c, codificate de celulele-gazdă, ar explica absența RĂSPUNSULUI IMUN. Majoritatea specialiștilor susțin, în continuare, modelul de structură și mecanismele de formare ale prionilor propuse de Prusiner (1982, 1990) pentru care autorul acestora a primit premiul Nobel; v. VIRINO; PRION.

whiskey – v. WHISKY.

whisky (*whiskey* în SUA și Irlanda; din galeza veche *uisge* = apă; *beatha* = viață) – băutură tare obținută prin fermentația alcoolică a orzului, porumbului, grâului sau secarei selecționate, urmată de dublă distilare și maturare (timp de trei ani), în butoaie de cireș sau gorun pentru fixarea gustului, colorarea caracteristică și îndepărtarea uleiului de fuzel.

Wickerhamia – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycodaceae, ordinul Saccharomycetales) cu celule ovale sau alungite, apiculate (ca o lămâie), izolate, în perechi sau lanțuri scurte. În muguresc bipolar pe o bază largă. Formează asce – fără conjugare – ce conțin ascospori (1-2/ască) eliberați sub formă de beretă. Fermentează glucide; nu asimilează NO₃⁻. Conțin coenzima Q9. Specia unică: *W. fluorescens* izolată din fecale de veveriță (*Sciurus* sp.).

Wickerhamiella – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferoidale, ovalare sau elipsoidale; care se reproduc prin înmugurire multilaterală. Nu formează pseudomicelii și nici micelii adevărate. După conjugare, formează asce care conțin ascospori eliberați cu formă alungită și suprafață fin rugoasă. Nu fermentează glucoza; asimilează NO₃⁻. Specia tip: *W. domercgii* izolată din efluentul fabricilor de zahăr din sfeclă și din butoaiele de vin.

WIESCHAUS, Eric F. (1947) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1995) împreună cu Edward B. LEWIS și Christiane NÜSSLEIN-VOLHARD, pentru descoperirile

referitoare la controlul genetic al dezvoltării embrionare timpurii.

WILKINS, Maurice Hugh Frederick (1916-2004) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1962) împreună cu Francis H.C. CRICK și James D. WATSON, pentru contribuția la stabilirea structurii moleculare a acizilor nucleici și pentru semnificația lor în transferul de informație în sistemele biologice.

WILLSTÄTTER, Richard Martin (1872-1942) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1915) pentru cercetările asupra structurii pigmentilor vegetali, în special asupra clorofilei.

WINDAUS, Adolf Otto Reinhold (1876-1959) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1928) pentru cercetările asupra structurii sterolilor și a relației lor cu vitaminele.

Wingea – (*micol.*) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule sferoidale sau elipsoidale ce se reproduc vegetativ prin înmugurire multilaterală. Nu produc pseudomicelii și nici micelii adevărate. Produc celule cu protuberanțe „copulatorii” de la care se formează direct sau după conjugare și fuziune pe calea a două protuberanțe, asce persistente în care se găsesc 1-4 ascospori/ască, lenticulari, colorați brun-deschis. Fermentează glucoza; nu asimilează NO_3^- . Conțin coenzima Q9. Prezente în sol. Specia tip: *W. robertsii*.

WINOGRADSKI, Serghei (1856-1953) – întemeietor al microbiologiei solului, autor a numeroase metode și cercetări în domeniul activității microorganismelor din sol. Studii asupra ciclului biogeochimic al azotului și sulfului, nitrificării, fixării biologice a N_2 (*Clostridium pasteurianum*), asupra chemoautotrofiei etc. A lucrat la Institutul Pasteur din Paris.

wobble (E. *wobble* = a oscila) – descris de Crick (1966), efectul *wobble* conferă codului genetic o anumită flexibilitate bazată pe faptul că recunoașterea codon-anticodon se face în mod riguros specific (A-U; C-G), după regulile Watson și Crick (1953) în pozițiile 1 și 2 ale CODONULUI și în mod variabil (flexibil) la nivelul celui de-al treilea nucleotid. Cum secvența nucleotidelor în codoni este scrisă în direcția 5'→3', iar în ANTICODON este orientată invers (3'→5'), primul și al doilea nucleotid din codon sunt „citate” și formează legături de hidrogen cu al treilea și respectiv al doilea nucleotid din anticodon. Poziția *wobble* corespunde celui de-al treilea nucleotid din codon și primului din anticodon. Fidelitatea traducerii genetice nu este afectată mai ales că efectul *wobble* este supus anumitor restricții. **Semnificație:**

codul genetic este redundant deoarece există mai multe specii de codoni (64) decât tipuri de ARNt. Datorită efectului *wobble*, o singură specie de ARNt poate recunoaște mai mulți codoni diferiți care codifică același aminoacid. De exemplu, inozina (I) rezultată prin dezaminarea adeninei se leagă în mod normal de citozină (C). În poziția *wobble* din anticodon (1) se poate lega în plus și de adenină (A) și de uracil (U) de pe ARNm. Ca urmare, codificarea serinei poate fi efectuată de șase codoni (UCC, UCG, AGC, UCU, UCA și AGU). Efectul *wobble* permite o anumită ambiguitate limitată în recunoașterea codon-anticodon, care este compensată de caracterul degenerat al codului genetic, astfel că nu afectează fidelitatea traducerii genetice.

wolfram (simbol W; sin. tungsten;) – metal cu numărul atomic 74, masa atomică relativă 183,92 și valențele 2, 4, 5 și 6. În natură se întâlnește ca wolframit, scheelit etc. Prezintă cinci izotopi stabili: W-180 (^{180}W), W-182 (^{182}W), W-183 (^{183}W), W-184 (^{184}W) și W-186 (^{186}W), precum și 11 izotopi radioactivi. Se întrebuințează la fabricarea oțelurilor speciale cu duritate mare, la fabricarea filamentelor pentru corpuri de iluminat și pentru MICROSCOPIE ELECTRONICĂ etc.

w/v (acron. de la *weight/volume*) – greutate per volum. Raportul exprimă relația dintre greutatea unui component la 100 ml soluție, exprimată ca procent.

www (*world wide web*) – tehnologie de extindere a aplicațiilor posibile pe Internet la scara întregii Planete. Permite accesul rapid la informațiile dorite („navigând” din document în document pe baza legăturilor asociative) și recuperarea unui spectru larg de date. Considerat ca un sistem de informații descentralizat, permite fiecărui utilizator să fie producător și consumator de informație.

WALKER, Sir John Ernest (1941) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1997) împreună cu Paul D. BOYER, pentru elucidarea mecanismelor enzimatic care stau la baza sintezei de adenzin-5'-trifosfat (ATP).

WARREN, John Robin (1937) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2005) împreună cu Barry J. MARSHALL, pentru descoperirea bacteriei *HELICOBACTER PYLORI* și a rolului său în gastrite și ulcerul peptic.

WÜTHRICH, Kurt (1938) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 2002) pentru dezvoltarea spectroscopiei RMN utilizate la determinarea structurii tridimensionale a macromoleculelor biologice în soluție.

X

„A încerca o definiție e ceva legitim.”
George CĂLINESCU (1899-1965)

ξ (csi; majusculă; Ξ) – a paisprezecea literă din alfabetul grec.

× – simbol pentru „încrucișat cu ...”, „conjugat cu ...” ($A\sigma \times B\varphi$), „înmulțit cu ...”.

X – simbol pentru: 1. un aminoacid necunoscut, nespecificat; 2. pentru un aminoacid neobișnuit (alternativ la Xaa); 3. pentru ribonucleozidul xantozină. (alternativ la Xaa).

Xaa – simbol pentru un α -aminoacid necunoscut, nespecificat sau neobișnuit (alternativ la X).

Xan – abrev. pentru xantină.

xantan (*xanthan gum*) – heteropolizaharid complex extracelular, capsular, produs de bacteria fitopatogenă *Xanthomonas campestris* (Pseudomonadaceae), în care unitatea de bază repetată este un pentamer ce conține glucoză, manoză, acid glucuronic, acetat și piruvat, în care tipul de legături glicozidice variază: legături predominante ($\beta 1 \rightarrow 4$) dar și ($\alpha 1 \rightarrow 3$) și ($\beta 1 \rightarrow 2$). Gradul de vâscozitate este influențat de greutatea moleculară a polimerului și de numărul unităților de piruvat. Industrial este produs pe medii cu glucide (2-4% sub formă de glucoză, zaharoză, hidrolizat de amidon și peptone, uree sau azotat de amoniu ca sursă de azot). Randamentul producerii de xantan (20-30 g/l) este de 70-80% din greutatea glucidelor consumate. Greutatea moleculară variază în limite mari (de la 2×10^6 la 15×10^6 Da). Este foarte rezistent la degradare la temperaturi ridicate și compatibil cu concentrații mari de săruri. Formează soluții apoase cu vâscozitate mare. În condiții naturale, facilitează aderența bacteriei *X. campestris* de planta-gazdă. Preparatele comerciale au utilizări multiple în special în industria alimentară ca agent de gelificare, emulsificator, stabilizator și inhibitor al cristalizării, îngroșarea mediilor fluide și în cosmetică și industria farmaceutică.

xanto+ (*xantho+*) – element de compunere, cu semnificația „galben” (XANTOFIL).

Xanthomonas – gen de bacterii Gram-negative (subdiviziunea Gammaproteobacteria, familia Pseudomonaceae) cu formă de bacili

drepti ($0,4-0,7 \times 0,7-1,8 \mu m$), predominant izolați, mobili (cu un flagel polar). Obligați aerobi (metabolism respirator cu O_2 acceptor final de electroni). Colonii galbene, netede, „untoase”, vâscoase. Produc pigmenți galbeni necarotenoizi – „xanthomonadine” – sau de natură arilpolienică. Chemoorganotrofe, utilizează o mare varietate de glucide și săruri ale acizilor organici ca sursă de carbon. Produc o mare varietate de enzime degradative (carboximetil-celulaze, mananaze, XILANAZE, endopectat-liaze, metil-esteraze pectice etc.). Unele tulpini formează polizaharide extracelulare (XANTANI). Patogene pentru plante: pete galbene și leziuni necrotice pe frunze, tulpini și fructe. Rar prezente libere în sol; unele oportuniste la om. Specia tip: *Xanthomonas campestris*. Reunește un număr important de NOMEN SPECIA, clasificate în prezent ca PATOVAR (pv.) în funcție de natura plantelor pe care le infectează: *X. campestris* pv. *campestris* → *Brassica* spp.; *X. campestris* pv. *badrii* → Leguminoase (*Pisum sativum*) și Compositae; *X. campestris* pv. *cercalis* → Gramineae (în special *Hordeum* spp.); *X. campestris* pv. *glycines* → Leguminoase (*Glycine* spp.); *X. campestris* pv. *oryzae*; → Gramineae (*Oryza* spp.); *X. campestris* pv. *phaseoli* → Leguminoase (*Phaseolus vulgaris*). Alte specii: *X. albilineans* (patogen pentru trestia de zahăr și unele specii de graminee); *X. ampelina* (vița de vie); *X. axonopodis* (*Axonopus* – graminee); *X. fragariae* (căpșuni și fragi; pătarea frunzelor); *X. phaseoli*, *X. citri*, *X. populi*.

xantofile – grup de pigmenți accesorii carotenoizi ($C_{40}H_{56}O_2$), derivați de la caroten ($C_{40}H_{56}$), în molecula cărora există una sau mai multe funcții oxigenate. Includ: anteraxantina (alge verzi și plante superioare), spiriloxantina (bacterii fotosintetice anoxigenice), mixoxantofila (cianobacterii), ZEAXANTINA, violoxantina și luteina (alge verzi și plante superioare) etc.

xeno+ – (Gr. *xenos* = străin) element de compunere, cu semnificația de „străin”; V. XENOBIOTIC; XENOGRFĂ.

xenoantigene – v. HETEROANTIGENE

xenobiotice (Gr. *xenos* = străin) – substanțe chimice organice sintetice („străine de sistemele biologice”), introduse în ecosistemele naturale fie în mod deliberat, fie accidental. În general, rezistente la biodegradare („recalcitrante”) se pot acumula în concentrații care depășesc anumite limite de toleranță, determinând efecte negative asupra organismelor vii datorită persistenței și concentrării lor, precum și dificultății de a fi introduse în circuitul global al elementelor biogene. Includ pesticide, poluanți industriali, mase plastice etc.

Xenococcus – gen de CYANOBACTERIA (subgrupa 2, ordinul Pleurocapsales) cu celule vegetative sferice (diametru 10-25 μm), cu reproducere exclusiv prin diviziune multiplă și incapabile de diviziune simplă. Produc 10-1000 BEOCITE (diametru 2-3 μm) per celulă mamă, imobile, cu perete celular extern fibros înainte de eliberare din celulele-mamă. Prezente exclusiv în mediul marin, sunt fotoheterotrofe (utilizează glucoza sau zaharoza). Au activitate nitrogenazică în anaerobioză; %GC: 43,3-44,2. Conțin ficoeritrină cu ficourobilină.

xenogenic – țesut provenit de la o specie diferită de cea la care se face transplantul. Foarte diferit din punct de vedere antigenic de organismul receptor, este eliminat rapid de sistemul imunitar.

xenogrefă – GREFĂ heteroloagă; grefă de țesut străin (XENOGENIC), provenit de la indivizi care aparțin unor specii diferite (de exemplu, de la cobai la câine).

Xenophyophorea – (protozool.) clasă de protozoare marine (superclasa Rhizopoda) având structura unui plasmodiu multinucleat, închis într-un sistem de tuburi ramificate, format dintr-o substanță organică transparentă. Numeroase cristale de barită în citoplasmă. Pelete fecale reținute la exteriorul sistemului tubular organic, evidente ca mase întunecate. Prezintă TESTE de substanțe străine, care înconjoară sistemul tubular, și mase de pelete fecale. Include ordinul Psamminida cu genurile *Psammima* și *Psammetta* și ordinul Stannomida cu genul *Stanophyllum*.

xenoreactivitate – (imunol.) capacitatea LIMFOCITELOR T și/sau anticorpilor de a recunoaște și de a răspunde la antigene (xenoantigene) prezente pe suprafața grefelor provenite de la altă specie. Limfocitele T pot recunoaște o moleculă xenogenă intactă sau un peptid derivat de la o proteină străină asociată cu o moleculă CMH proprie.

Xenorhabdus – gen de bacterii (*incertae sedis* – inițial ENTEROBACTERIACEAE), Gram-negative, cu celule bacilare (0,3-2,0 × 2,0-10,0 μm), ocazional filamente 15-50 μm, care produc sferoplaști cocoizi în culturi prin dezintegrarea peretelui celular. Facultativ anaerobe, chemoorganotrofe, cu metabolism respirator și fermentativ. Cresc cel mai bine la 25°C. Habitatul normal este intestinul nematodelor entomopatogene parazite și cavitatea generală a insectelor-gazdă. Una din genospecii a fost izolată de la om din răni și sânge. Specia tip: *Xenorhabdus nematophilus*. Alte specii: *X. beddingii*, *X. luminescens* (slab bioluminescent), *X. bovienii*, *X. poinarii*.

xenosom – 1. particule de nisip sau alte substanțe anorganice (siliciu), preluate din mediu și încorporate în TESTE la unele protozoare marine (amibe „testate”, ca *Diffugia* sau la *Euglypha*); 2. endosimbiont cu aspect bacterian prezent la unele organisme ciliate marine, ca *Parauronema acutum*.

xenotip (Gr. *xenos* = străin) – (imunol.) grup de substanțe care poartă determinanți genetici străini (ERITORPI; xenotopi) față de un anumit animal.

xenotrop – retrovirus endogen care, deși este transmis genetic în gazda sa de origine, nu se poate replica în celulele acesteia. Infectează și se replică numai în celulele unei gazde „străine”, care aparține altei specii. De exemplu, retrovirusul murin tip C (*Murine leukemia virus*, „specia” tip a genului *Gammaretrovirus*, subfamilia *Orthoretrovirinae*, familia *RETROVIRIDAE*) nu este replicat în celulele de șoarece, dar infectează și se replică în celule umane sau de iepure.

xero+ – prefix (din Gr.) cu semnificația uscat (v. XEROFIL).

xerofil (Gr. *xeros* = uscat) – organism adaptat să trăiască în bune condiții în medii foarte uscate, cu ACTIVITATEA APEI (a_w) scăzută, de exemplu, *Xeromyces bisporus*, alți fungi xerofili și unele plante cu adaptări XEROMORFE cum sunt: *Cactaceae*, *Ruscus* spp., *Acacia* sp., *Prunus spinosa*, *Berberis vulgaris*, *Robinia pseudoacacia* și altele.

xeromorfe – adaptări morfologice și structurale prezente la plantele ce se dezvoltă în medii cu grad înalt de uscăciune.

xilan – polimer din peretele celulelor vegetale, component major al hemicelulozei. După celuloză, reprezintă cel mai abundent polizaharid reînobil din natură. Format din unități de D-XILOZĂ cu structură variabilă: catene lineare de polixiloză legate β1→4

la heteropolizaharide foarte ramificate, de exemplu, unități de D-xilopiranozil $\beta 1 \rightarrow 4$ cu catene laterale de acid 4-O-metilglucuronic (glucuronoxilan) și arabinoză (arabinoxilan), în proporții variabile. La mai multe specii de Chlorophyta un polimer linear de xilan ($\beta 1 \rightarrow 3$ -xilan) înlocuiește celuloza ca principal component al peretelui celular. Degradat de XILANAZĂ. Conversia enzimatică la glucide fermentescibile este considerată ca o aplicație de perspectivă în biotehnologie.

xilen (sin. xilol; E. *xilene*) – compus aromatic fenolic cu formula $C_6H_4(CH_3)_2$ (dimetilbenzen; 106,16 kDa), inflamabil și toxic, utilizat în laborator, în industria medicamentului și a maselor plastice. Are trei izomeri importanți (după poziția *orto*-, *meta*- sau *para*- a celei de a doua grupări metil) cu proprietăți fizice diferite. Degradat în natură de bacterii fototrofe anoxigenice, denitrificatoare, sulfat-reducătoare și reducătoare ale fierului feric.

xilanaze – grup de enzime care degradează XILANII. Pot fi de trei tipuri în funcție de specificitate și de natura produșilor finali: 1) β -xilozidaze care clivează xilanii, eliberând xiloza din scurte xilo-oligoglucide detașate de la extremitatea nereducătoare. Produse de bacterii (*Agrobacterium*, *ERWINIA*, *Xanthomonas*, bacterii din rumen etc.) și de fungi (*Aspergillus*, *Rhizopus*, *Penicillium* spp.); 2) **exoxilanaze**, produse de *Bacillus pumillus*, *Aspergillus niger*, care clivează xilanii la xiloză și xilo-oligoglucide; 3) **endoxilanaze** care clivează legăturile din structura catenei de xilan, cu formare de xiloză

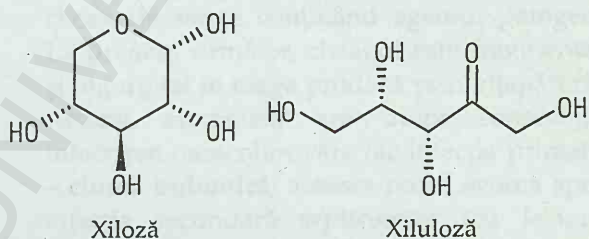
și xilo-oligoglucide (produse de *Streptomyces*, *Trametes* ș.a.).

xilitol – polialcool derivat de la xiloză sub acțiunea unor levuri sau produs pe cale chimică prin reducerea catalitică a xilozei din hidrolizatele de hemiceluloză. Poate fi metabolizat de unele bacterii ca *Lactobacillus casei* (cu formare de acetat, etanol, D- și L-lactat) și de numeroase levuri. Utilizat ca îndulcitor natural pentru diabetici, fiind metabolizat și de om.

xilofag – organism care atacă lemnul și se hrănește cu lemn.

xilol – V. XILEN.

xiloză (simbol Xyl; sin. „zahăr de lemn”) – monoglucid (aldopentoză) component al polizaharidelor din plante (XILANI). Foarte abundentă în componența HEMICELULOZELOR totdeauna ca D-xiloză. Poate fi metabolizată de unele bacterii; la om, cea mai mare parte este eliminată nemodificată prin urină.



xiluloză (simbol Xul) – cetopentoză (PENTULOZĂ), intermediar în CALEA HEXOZOMONOFOSFAT și în CICLUL CALVIN-BENSON. Prezentă în natură numai ca D-xiluloză.

xis – V. PROTEINA XIS.

Y

„...căci cuvântul, după cum se știe, este o făptură vie.”

Victor HUGO (1802-1885)

υ (ipsilon; majusculă: **Υ**) – a douăzecea literă a alfabetului grec.

y – 1. simbol pentru yocto+ (prefix SI cu semnificația 10^{-24}); 2. producție (*yield*) sau randament.

Y – simbol pentru: 1. yotta+ (prefix SI cu semnificația 10^{24}); 2. aminoacidul TIROZINĂ (alternativ Tyr); 3. pirimidină nespecificată (alternativ la Py); 4. elementul chimic ytriu.

YAC – acron. pentru CROMOSOM ARTIFICIAL DE LEVURI (E. *Yeast Artificial Chromosome*).

Yarrowia – (micol.) gen nou de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule care înmuguresc multilateral și miceliu adevărat cu hife septate care prezintă un micropor central. Produc conidii cilindrice sau piriforme. După conjugarea a două tulpini compatibile produc asce pe hife, eliberând ascospori rotunzi sau în formă de melon. Nu fermentează; nu asimilează nitratul. Conțin coenzima Q9. Prezente în sol și pe fructe. Specia tip: *Yarrowia lipolytica* sau *Saccharomycopsis (Candida) lipolytica*.

Yaws – maladie infecțioasă produsă de *Treponema pallidum* subsp. *pertenoe*, prezentă în țările tropicale și calde (Africa, Asia, Orientul mijlociu). Cunoscută și sub denumirea de *pian* sau *framboesia*. Transmisă prin contact direct, nesexual. Evoluează cu leziuni ulcerative la brațe sau gambe și cu leziuni distructive tardive ale pielii și oaselor.

Yersinia – gen de bacterii Gram-negative (familia ENTEROBACTERIACEAE) cu formă bacilară ($0,5-0,6 \times 1-3 \mu\text{m}$), imobile la 37°C , mobile cu flageli peritrihi la 30°C (excepție *Y. pestis*, totdeauna imobilă). Chemoorganotrof, facultativ anaerob, cu metabolism de tip respirator sau fermentativ, în funcție de condițiile de mediu. Proprietățile biochimice caracteristice permit identificarea. Prezent în sol, ape, organismul uman, rozătoare, pești, păsări etc. Specia tip: *Yersinia pestis* poartă o plasmidă de virulență (pYV), necesară pentru a învinge apărarea gazdei; produce o EXOTOXINĂ (toxina murină), care blochează reacțiile de transport al electronilor

în mitocondrii la nivelul coenzimei Q, și o ENDOTOXINĂ. Antigenele V și W din peretele celular sunt complexe lipoproteice care inhibă fagocitoza. Infectează în natură șobolanii, la care este transmisă de puricele de șobolan (*Xenopsylla cheopis*). După ce s-au infectat cei mai mulți mor. Un număr relativ mic de șobolani supraviețuiesc, fac infecții cronice și transmit boala și la om. Bacteria se multiplică blocând esofagul și faringele insectei cu un cheag de sânge conținând agentul patogen. La prânzul următor, cheagul este fragmentat și regurgitat în plaga produsă prin înțepătură. Același mecanism are drept consecință infectarea oamenilor care fac infecția primară – **ciuma bubonică**; aceasta poate evolua spre infecția secundară septicemică (cu leziuni parenchimatoase în splină, ficat, pulmon), urmată de transmitere pe cale respiratorie. *Y. pestis* prezintă trei BIOVAR: 1) *Y. pestis antiqua* (Africa), implicată în pandemia lui Iustinian (sec. V-VII); 2) *Y. pestis* „Moartea Neagră” (*Black Death* – Asia), asociată cu pandemia din sec. XIII-XV; 3) *Y. pestis orientalis* (1870 și perioada modernă). În prezent, tratabilă cu streptomycină, gentamicină, ciprofloxacina, cu condiția intervenției prompte. Beneficiază de profilaxia cu un vaccin „omorât” sau cu un extract de celule de *Y. pestis*. Alte specii: *Y. pseudotuberculosis*, patogenă pentru animale și ocazional pentru om (diaree cronică, adenopatie mezenterică, septicemii severe); *Y. aldorae* (*enterocolitica*), infecții la om și animale; *Y. rohdei*, *Y. ruckeri* etc.

yocto (simbol y) – prefix utilizat în SI de unități de măsură, având semnificația de 10^{-24} .

YONATH, Ada E. (1939) – laureată a premiului Nobel (Chimie, 2009) împreună cu Venkatraman RAMAKRISHNAN și Thomas A. STEITZ, pentru studiile referitoare la structura tridimensională a ribosomilor determinată prin cristalografie cu raze X, care au deschis calea obținerii unor noi antibiotice.

Yops (acron. *Yersinia outer proteins*) – proteină descoperită la *Yersinia pestis*, agentul patogen al ciumei. Ar aparține unui sistem specializat de secreție care activat prin contact cu celulele-gazdă ar injecta în acestea, direct, o serie de proteine bacteriene nocive organismului uman sau animal infectat. Deși s-a demonstrat că nu sunt proteine

din membrana externă celulară, denumirea s-a păstrat. Genele care le codifică au fost identificate și la alte bacterii. Nu se știe dacă prezența lor ar fi rezultatul moștenirii de la un ancestor străin sau dacă au fost preluate prin TRANSFER LATERAL (ORIZONTAL) DE GENE.

yotta (simbol Y) – prefix utilizat în SI de unități de măsură, având semnificația de 10^{24} .

Z

„Un dicționar este ca un ceas.
E mai bine să ai unul prost, decât să n-ai deloc.”
George Bernard SHAW (1856-1950)

ζ (zeta; majusculă: Z) – a șasea literă a alfabetului grec.

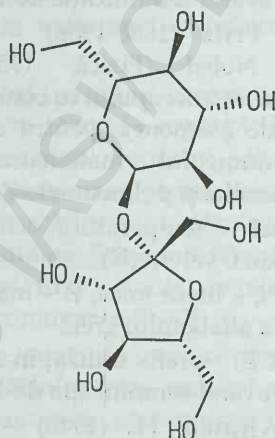
z – simbol pentru zepto+ (prefix SI cu semnificația de 10^{-21}).

Z – 1. simbol pentru numărul atomic (numărul de protoni în molecula unui atom neutru); 2. simbol pentru zetta+ (prefix SI cu semnificația 10^{21}).

zaharaze (sin. sucraze; E. *saccharases*;) – 1. denumire vernaculară pentru un grup de hidrolaze, β-fructozidaze (EC 3.2.1.26), care atacă și eliberează în mediu moleculele terminale de glucoză (glucozaharaze) sau de fructoză (fructozaharaze) din oligozaharidele corespunzătoare; 2. idem pentru INVERTAZE, care sunt atât fructo- cât și glucozaharaze ce fac conversia zaharozei la ZAHĂR INVERTIT, amestec de glucoză și fructoză. Pot converti și rafinoza la fructoză și melibioză; v. INVERTAZĂ.

zaharificare – degradarea zaharurilor complexe ca polizaharidele (celuloză, amidon etc.) la zaharuri simple, solubile, fermentabile.

zaharoză (sin. sucroză; E. *saccharose*) – diglucid nereducător (D-fructofuranozil-β2→1α-D-glucopiranoză), cristalizabil, hidrosolubil, obținut industrial din sfecla de zahăr (*Beta vulgaris*; 16-20%) sau trestia de zahăr (*Saccharum officinarum*; 23-24%). Ușor hidrolizabil cu formare de glucoză și fructoză. Prezintă



activitate optică, fiind dextrogiră (unghi de rotație +66,5°). Procesul de hidroliză se numește **invertire** (inversiune) deoarece este asociat cu o inversiune optică: amestecul rezultat din hidroliză este levogir (-40,5°), deoarece fructoza rotește mai puternic spre stânga (glucoza +52,5°; fructoza -92°). Enzima care produce acest proces este denumită INVERTAZĂ. Metabolizat de unele microorganisme care îl clivează la monozaharide (glucoză și fructoză). Altele (*Leuconostoc mesenteroides*), după clivare, folosesc moleculele componente pentru procese de polimerizare (DEXTRAN, LEVAN). În concentrații mari, inhibă creșterea celor mai multe microorganisme, cu excepția celor OSMOFILE (putând fi utilizată pentru conservarea unor fructe).

„zahăr” (sin. glucid, „carbohidrat”, „hidrat de carbon”) – denumire comună pentru orice substanță dulce: dizaharid solubil sau oligozaharid; v. ZAHAROZĂ.

„zahăr de lemn” – v. XILOZĂ.

zahăr invertit (E. *invert sugar*) – amestec echimolecular de D-GLUCOZĂ și D-FRUCTOZĂ, obținut prin hidroliza zaharozei (SUCROZEI) de către INVERTAZĂ. Utilizat ca îndulcitor, fiind mai dulce decât molecula din care provine. Este alături de zaharoză principalul constituent al mierii, gustul puternic dulce al acesteia fiind determinat de fructoză.

zahăr nereducător – glucid (de exemplu, ZAHAROZA) care nu poate ceda electroni altor molecule și, în consecință, nu poate acționa ca agent reducător. În cazul zaharozei (β-D-fructofuranoză-α-D-glucopiranoză), această proprietate este explicată prin natura legăturii între moleculele componente, glucoza și fructoza, care implică grupări aldehydice și cetone; legătura dintre cele două monoglucide este realizată în pozițiile 2→1, fără nicio grupare OH glicozidică liberă. Un alt diglucid nereducător este TREHALOZA.

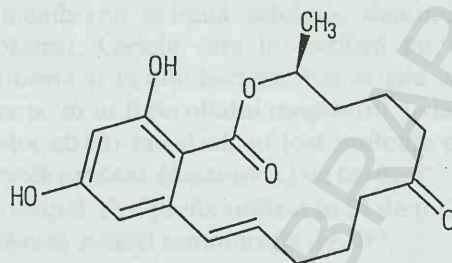
zahăr reducător – orice moleculă glucidică având proprietatea de a reduce o soluție de

săruri cuprice alcaline la cald (de exemplu, REACTIVUL BENEDICT sau REACTIVUL FEHLING), datorită prezenței unei grupări reducătoare hemiacetal sau hemicetal.

„zăpadă marină” (*E. marine snow*) – termenul se referă la o serie de particule, în general, macroscopice prezente în apa de mare, formate din celule planctonice, detritus de plancton, resturi de pelete fecale, agregate de molecule organice, frecvent reunite de o matrice de polimeri de origine biologică, asemănătoare fulgilor de zăpadă dacă sunt iluminate sub apă. Se formează în straturile superioare ale coloanei de apă (100-200 m) și au în general dimensiuni de la câțiva micrometri la 0,5 mm, cu posibilitatea de a ajunge la 1-2 cm în apele liniștite. Sunt colonizate de o comunitate diversă și bogată de bacterii (10^8 - 10^9 /ml) de 100-10000 de ori mai mare decât cele libere în apă, de fitoplancton, protozoare, diferite protiste bacterivore, agregate de mucopolizaharide microbiene, mai ales la sfârșitul „înfloririlor” algale. Pe măsură ce se depun, o parte din materia organică agregată este convertită de enzimele hidrolitice bacteriene (proteineaze, lipaze, chitinaze, fosfataze etc.) în forme nedisintegrabile de materie organică dizolvată (*E. Dissolved Organic Matter: DOM*), care difuzează în mediu unde sunt folosite de zooplancton ca și de bacteriile libere planctonice atrase chemotactic. Restul (bacterii, fitoplancton, protozoare, micrometazoare), după o perioadă de activitate intensă mor și se depun lent la fundul mării unde sunt utilizate de organisme bentice sau adăugate în sediment. Acest proces este important și pentru că reprezintă o modalitate prin care o parte din carbonul fixat fotosintetic este transportat de la suprafață la mari adâncimi, unde asigură existența anumitor organisme din ecosistemul ZONELOR AFOTICE.

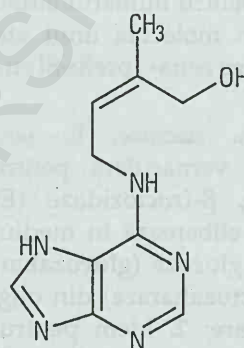
„zăpadă roșie” (*E. red snow*) – zăpadă colorată roșiatic datorită înmulțirii excesive a algei *Chlamydomonas nivalis* primăvara, în perioada topirii. Reprezintă punctul de plecare a unui lanț trofic complex în care participă protozoare, rotifere, nematode și crustacee.

zearalenonă – micotoxină produsă de *Giberella zeae* (*Fusarium graminearum*) pe cerealele umede. Activitate estrogenă și toxică pentru animale. După reducere chimică produce **zearalenol**, estrogen puternic și anabolizant pentru bovine. Hormon de reglare a ciclului sexual la *Giberella*. Utilizată și în terapia umană.



Zearelenonă

zeatină – hormon natural de creștere a plantelor, 6-(4-hidroxi-3-metilbuten-2-enil-aminopurină), din clasa CITOKININELOR. Izolat inițial din boabele de porumb. Derivatul său ribozidic este de asemenea o CITOKININĂ.



Zeatină

zeaxantină – pigment carotenoid (3,3'-dihidroxi-β-caroten), izomer al luteinei. Prezent la unele procariote fototrofe (*Prochloron*), la algele verzi și la plantele superioare.

Zenker – v. fixator ZENKER.

zeolit (Gr. *zein* = a fierbe) – familie de silicați hidratați de aluminiu, sodiu sau calciu, naturali sau prelucrați, prezenți în cavitățile rocilor vulcanice cu proprietăți de schimbători de ioni, utilizați ca SITE MOLECULARE.

zepto (simbol z) – prefix utilizat în SI de unități de măsură, având semnificația de 10^{-21} .

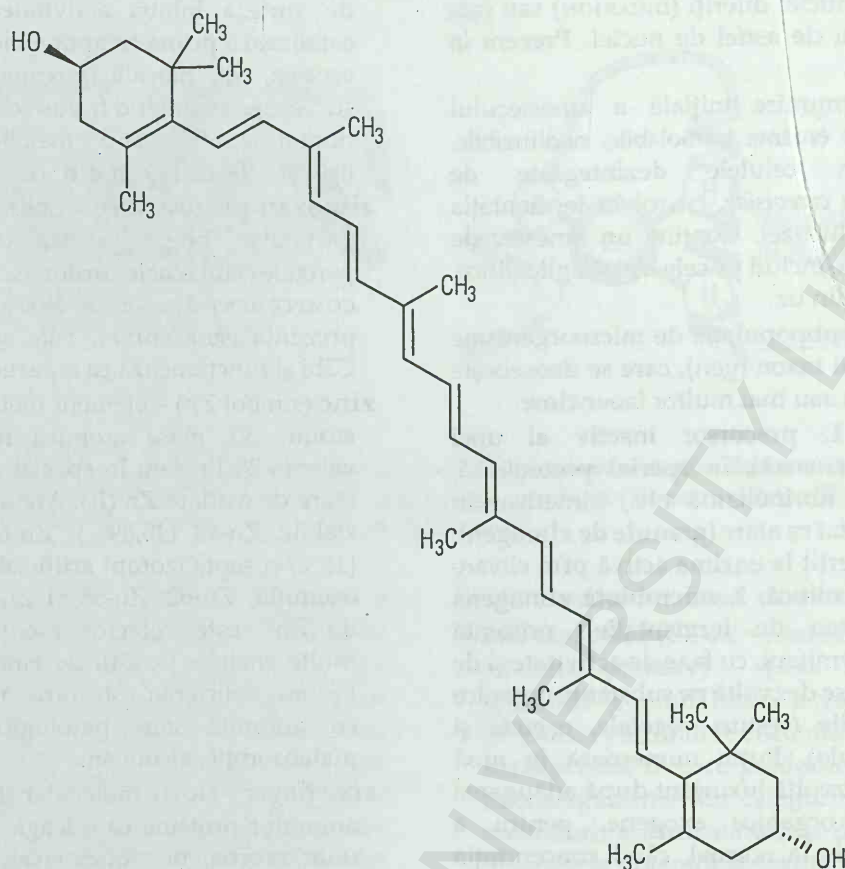
ZERNIKE, Frits (1888-1966) – laureat al premiului Nobel (Fizică, 1953) pentru descoperirea microscopului cu contrast de fază. Cunoscut, de asemenea, pentru contribuțiile sale în domeniul matematicii: ecuația Ornstein-Zernike și polinoamele Zernike.

zero absolut – temperatură echivalentă cu $-273,15^{\circ}\text{C}$ sau 0 kelvin (K).

zeta (simbol ζ – literă mică; Z – majusculă) – a șasea literă a alfabetului grec.

zetta (simbol Z) – prefix utilizat în SI de unități de măsură, având semnificația de 10^{21} .

ZEWAIL, Ahmed H. (1946) – laureat al premiului Nobel (Chimie, 1999) pentru studiile



Zeaxantină

sale privind stările de tranziție ale reacțiilor chimice cu ajutorul spectroscopiei în domeniul femtosecundelor. În acest scop a pus la punct și a utilizat lasere cu pulsuri de 10^{-15} secunde.

zigofor (Gr. *zygos* = cuplu, împerechere; *phoreus* = purtător) – (*micol.*) ramificație hifală specializată întâlnită la ZYGOMYCETES, a cărei formare este indusă chimic când doi zigofori compatibili vin în contact, extremitățile lor se dilată formând câte un PROGAMETANGE care fuzionează apical. Celulele rezultate din fuziunea a doi GAMETANGI devin ZIGOSPORANGE. La unele Mucorales, zigoforii se formează aproape de extremitățile hifelor care cresc activ.

zigosis letal – (*genet. microorg.*) fenomen observat în cursul conjugării bacteriene $Hfr \times F^-$, când raportul dintre celulele donatoare și cele receptoare este mare (10:1). Constă din scăderea numărului celulelor F^- supraviețuitoare. Este condiționat de contactul intercelular Hfr/F^- , mediat de pilii de sex. Este absent în conjugarea $F^+ \times F^-$.

zigospor – spor de repaus derivat sexual, cu perete celular gros rezultat din fuziunea a doi GAMETANGI; caracteristic fungilor din clasa ZYGOMYCETES. La ordinul Mucorales

sunt produși atât de specii HOMOTALICE cât și HETEROTALICE. Producerea lor în grup are loc prin fuziunea a doi gametangi multinucleați, similari ca structură, dar diferiți ca mărime. În funcție de specie, gametangele se poate forma de la hife normale sau de la ramificații hifale specializate – ZIGOFORI. Celula formată inițial prin fuziunea a doi gametangi își formează un perete celular gros, multistratificat și devine ZIGOSPORANGE, în care se dezvoltă zigosporul. În trecut, termenul zigospor a fost folosit la modul general pentru a descrie întregul zigosporange, precum și zigosporul propriu-zis din el.

zigosporange – (*micol.*) sporange prezent la fungi din clasa ZYGOMYCETES format prin fuziunea a doi GAMETANGI. Celula rezultată din fuziune crește, dezvoltă un perete celular gros, multistratificat și pigmentat, devenind zigosporange matur mai mult sau mai puțin globulos, ornamentat caracteristic pentru fiecare specie care conține un singur ZIGOSPOR hialin.

zigot (E. *zygote*) – 1. (*genet.*) celulă diploidă rezultată din fuziunea unor gameți haploizi masculi și femeli; 2. (*micol.*) celulă diploidă rezultată din unirea a doi gameți haploizi ♂ și ♀, adesea asemănători ca formă și mărime.

Conține doi nuclei diferiți (DICARION) sau mai multe perechi de astfel de nuclei. Prezent la ZYGOMYCETES.

zimază – denumire inițială a amestecului nepurificat de enzime termolabile, nedifuzibile, obținut din celulele dezintegrate de *Saccharomyces cerevisiae*, cu rol în fermentația alcoolică a glucozei. Conține un amestec de enzime, care le includ pe cele ale căii glicolitice. Termen ieșit din uz.

zimodemă – subpopulație de microorganisme în cadrul unui taxon (gen), care se deosebește pe baza uneia sau mai multor izoenzime.

zimogen – 1. precursor inactiv al unei enzime (PRE-ENZIMĂ), în special proteolitică, (tripsinogen, fibrinolizină etc.) sintetizat în celule și secretat ca atare (**granule de zimogen**). Poate fi convertit la enzima activă prin clivare limitată proteolitică; 2. **microbiotă zimogenă** (temporară sau de fermentație), prezentă periodic, intermitent, cu faze de activitate și de repaus în sol; se dezvoltă pe substanțe organice ușor utilizabile (resturi vegetale, excrete și resturi animale). Puțin numeroasă în mod normal, se dezvoltă luxuriant după adăugarea substanțelor organice exogene, pentru a reveni numeric la normal, când concentrația nutrienților disponibili a diminuat. Unele fac parte din microbiota indigenă (autohtonă a solului), altele (inclusiv cele patogene) intră în sol odată cu resturile organice pe care le degradează.

zimogramă – 1. înregistrarea electroforetică a enzimelor dintr-o probă biologică (de exemplu, omogenat de celule), evidențiind prezența, separarea, poziția și cantitatea lor relativă, printr-o reacție de culoare; 2. tabel sintetic însumând, de exemplu, particularitățile de fermentație ale glucidelor de către un microorganism, utilizate pentru identificarea acestuia pe baza proprietăților biochimice.

zimoliază (E. *zymolyase*) – denumire comercială a preparatului multienzimatic obținut din filtratul de cultură al bacteriei *Arthrobacter luteus*: conține endo-(1→3)-glucanază și proteinaze. Utilizat curent pentru producerea SFEROPLAȘTILOR de la levuri.

zimon – grup de enzime care catalizează o secvență de reacții ce determină sinteza sau degradarea unui anumit metabolit. Membrii unui zimon lucrează în armonie: fiecare enzimă acționează asupra produsului activității enzimei precedente, iar activitatea fiecărei enzime în parte depinde de activitatea tuturor enzimelor zimoului. Prezența în mediu a produsului final al ultimei trepte metabolice

de sinteză inhibă activitatea enzimei care catalizează prima treaptă a biosintezei și, prin aceasta, este blocată întreaga serie de reacții succesive, ea putând fi pusă din nou în acțiune numai atunci când metabolitul respectiv lipsește. Termen ieșit din uz.

zimozan (E. *zymosan*) – polizaharid insolubil, particulat, bogat în MANAN, derivat din peretele celular al levurilor. Activează SISTEMUL COMPLEMENT din ser, pe CALEA ALTERNATIVĂ, în prezența PROPERDINEI. Este acoperit de C3b/C3bi și funcționează ca o particulă opsonizată.

zinc (simbol Zn) – element metalic, cu numărul atomic 30, masa atomică relativă 65,38 și valența 2⁺. Prezent în special ca ZnS (blendă). Stare de oxidare Zn (II). Are mai mulți izotopi stabili: Zn-48 (48,89%), Zn-66 (28%), Zn-68 (18%) și șapte izotopi artificiali radioactivi (de exemplu, Zn-62, Zn-65 și Zn-72). Sub formă de Zn²⁺ este cofactor esențial pentru mai multe enzime. Oxidul de zinc este antiseptic. La om, deficiența este rară, asociată probabil cu anumite stări patologice: boli renale, malabsorbție, alcoolism.

zinc finger – MOTIV molecular structural specific anumitor proteine care leagă ADN, în special UNOR FACTORI DE TRANSCRIERE. Constă dintr-o pliere caracteristică a catenei polipeptidice, în care situsul de legare a ZINCULUI are o formă de deget, alcătuită dintr-o secvență α -helică asociată cu două segmente β -pliate antiparalele, menținute în asociere prin interacțiunea caracteristică a patru molecule de cisteină sau două de cisteină și două de histidină („deget Cys₂/His₂”). Numărul motivelor zinc finger per proteină este variabil de la două la câteva zeci. Ele proemină pe suprafața proteinelor și servesc ca puncte de contact cu regiuni specifice de pe incizuramare (*major groove*) a ADN d.c., la nivelul cărora interacționează cu segmente alcătuite din cinci nucleotide necesare pentru legarea de ADN a factorilor de transcriere (fig. Z1). Prezent și la ARN polimeraza dependentă de ARN, care interacționează cu ARN.

ZINKERNAGEL, M. Rolf (1944) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 1996) împreună cu Peter C. DOHERTY, pentru descoperirile privind specificitatea apărării imunitare mediate celulare.

zipper-like mechanism – (imunol.) v. MECANISM DE „FERMOAR”.

zoit – (protozool.) stadiu de diviziune în reproducerea asexuată în ciclul de viață al protozoarelor APICOMPLEXA (MEROZOIT, SPOROZOIT, citozoit). Reprezintă forme mobile, infecțioase pentru celulele-gazdă.

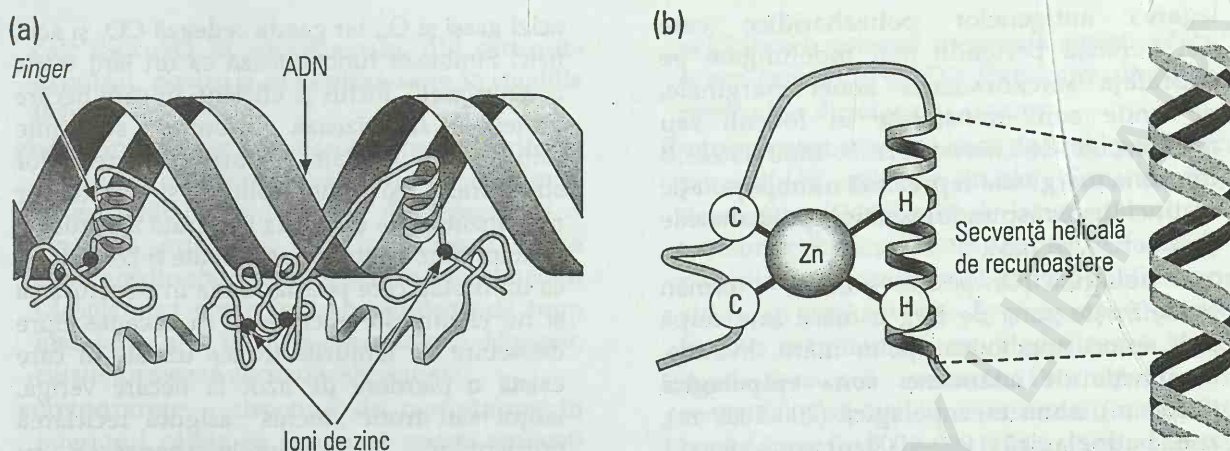


Fig. Z1. (a) Structura situsului de recunoaștere dintr-un motiv *Zinc finger*, care conține domeniul implicat în legarea de ADN d.c., la nivelul incizurii mari. (b) Atomul de zinc se leagă coordonativ de patru cisteine (C) sau două cisteine și două histidine (H).

zona temperaturilor critice – reprezintă spectrul de temperaturi cuprinse între punctul de îngheț al apei și temperaturile inferioare acestuia, în cadrul căruia se formează cristale de gheață ce lezează celulele supuse conservării prin temperaturi scăzute și are loc o concentrare a soluțiilor saline din celule cu efecte negative asupra constituenților celulari și enzimelor, în cursul LIOFILIZĂRII și al CRIOCONSERVĂRII. Utilizarea unor substanțe crioprotectoare vizează diminuarea perioadei în care celulele sunt expuse în zona temperaturilor critice.

zonă abisală (Gr. *abissos* = fără fund) – 1. ZONĂ AFOTICĂ de adâncime a oceanelor (de la –4000 m la –6000 m), populată de microorganisme criofile și barofile (Addenda 14). Include zonele de activitate microchimică și geochimică. Divizată în **câmpia abisală** (platoul aproximativ plat, cu o pantă foarte mică) și **zona abisopelagică**; 2. regiune de foarte mare adâncime din Ocean (de exemplu, Fosa Marianelor la –11033 m).

zonă afotică (zonă bentică; E. *aphotic zone*) – (ecol. microorg.) zonă de adânc a mediilor acvatice (lacuri, mări), în general, la adâncimi mai mari de 200 m, în care lumina solară este insuficientă pentru a permite activități biologice, cu sedimente bogate în nutrienți particulați (Addenda 14). Conține o MICROBIOTĂ bogată, heterotrofă, aerobă și mai ales anaerobă, practic exclusiv detritivoră. Include ZONĂ ABISALĂ. Utilizează energia din ZONĂ EUFOTICĂ.

zonă de antibioză – zonă de inhibare a creșterii microorganismelor situată în jurul unui disc (rondelă) care conține cantitatea standard de agent antimicrobian folosit într-o antibiogramă. Diametrul său, măsurat în mm, definește gradul de sensibilitate a microorganismului testat față de antibioticul difuzat prin gelul de agar.

zonă bentică – V. ZONĂ AFOTICĂ.

zonă disfotică (Gr. *dis* = element de compunere cu sens privativ) – (ecol. microorg.) zonă profundă a unui bazin acvatic, situată sub nivelul de pătrundere eficientă a luminii pentru FOTOSINTEZĂ, în care predomină organisme și microorganisme din categoria producătorilor secundari, a căror natură și densitate depind de materia organică prezentă.

zonă eufotică – (ecol. microorg.) zonă situată la suprafața mediilor acvatice. Este intens iradiată de soare și populată de microorganisme fototrofe (cianobacterii, alge etc.) care asigură o productivitate primară importantă.

zonă fotică (E. *photic zone*) – (ecol. microorg.) zonă a mediilor acvatice (lacuri, mări) în care poate avea loc FOTOSINTEZA, datorită pătrunderii radiațiilor solare. Mărimea este variabilă în funcție de anotimp, de calitatea apei, de latitudine etc. și este, în general, cuprinsă între 0 și 200 m. În zona superioară (ZONĂ EUFOTICĂ), cantitatea de O₂ produsă prin fotosinteză depășește pe cea consumată prin respirație. În zona inferioară (ZONĂ DISFOTICĂ) situația este inversă. Între cele două zone, există un nivel de compensare în care cele două procese sunt echilibrate.

zonă hadală (de la Hades = zeul infernului în mitologia greacă; sin. zonă hadopelagică; zonă ultraabisală; zonă ultraabisopelagică) – (ecol. microorg.) zona apelor oceanice mai adânci de 6000 m. Corespunde tranșelor profunde și canioanelor zonei abisale (Addenda 14).

zonă hadopelagică – V. ZONĂ HADALĂ.

zonă marginală splenică – (imunol.) regiune periferică a foliculilor limfoizi splenici; conține, în special, macrofage eficiente în

legarea antigenelor polizaharidice care pot persista perioade mai îndelungate pe suprafața MACROFAGELOR zonei marginale, de unde sunt transferate în foliculi sau recunoscute de LIMFOCITELE B. Limfocitele B din zona marginală reprezintă o subpopulație distinctă care răspunde specific la polizaharide și sintetizează IgM.

zonă pelagică (Gr. *pelagos* = mare) – termen ce definește zona de larg a mării sau, după unii autori, totalitatea apelor mării. Include, în funcție de adâncime: **zona epipelagică** (0-200 m), **zona mezopelagică** (200-1000 m), **zona batipelagică** (1000-4000 m), **ZONA ABISALĂ** (4000-6000 m) și **ZONA HADALĂ**, corespunzătoare tranșelor și canioanelor (Addenda 14).

zonă ultraabisală – V. ZONĂ HADALĂ.

zonă ultraabisopelagică – V. ZONĂ HADALĂ.

„zone calde” – V. „PETE CALDE”.

zonula occludens (sin. *tight junctions*) – rețea cu aspect de centură continuă formată din joncțiuni celulare specializate, JONCȚIUNI STRÂNSE, în care spațiul intercelular lipsește complet; membranele plasmactice par fuzionate într-un manșon etanș. Prezente în epiteliile polarizate, la nivelul regiunii apicale a membranei citoplasmice, joncțiunile strânse formează un monostrat („manșon ocluziv”) în jurul celulelor, împiedicând deplasarea ionilor și moleculelor, inclusiv a proteinelor membranare, între domeniul apical și domeniul bazolateral, ale membranei plasmactice.

zooclozele – tip de endosimbioză între microorganisme fototrofe și nevertebrate, rezultând din prezența unor alge verzi în organismul unor protozoare, moluște, viermi plăți, spongieri etc. Prezintă trei tipuri caracteristice: 1) simbioza Chlorococcales cu protozoare (*Paramecium bursaria*, *Stentor polymorphus* etc.), hidre (*H. viridis*) și viermi plăți (*Dalyellia*). Celulele algale sferice sau elipsoidale sunt prezente în număr mare (de la câteva sute la o mie) la *P. bursaria* și numai 10-200 în spongierii de apă dulce. Alga furnizează produsul fotosintezei (MALTOZĂ la *Paramecium* și *Hydra*, GLUCOZĂ la spongieri); 2) simbioza zooclozele cu Pyramimonadales: relația cea mai studiată este cea dintre alga verde *Platymonas convolutae* și turbelariatul *Convoluta roscoffensis*, care se instalează de novo la fiecare generație prin ingestia algelor de către viermii recent eclozați. Asociația este importantă pentru că reprezintă singura asociație alge/metazoare în care gazda nu mai ingeră hrana după stabilirea simbiozei. Alga furnizează direct aminoacizi, amide, steroli,

acizi grași și O_2 , iar gazda cedează CO_2 și acid uric. Simbioza funcționează ca un lanț trofic „comprimat”, închis și eficient, în care fiecare partener sintetizează anumite substanțe utilizate de celălalt. Datorită interrelațiilor structurale și metabolice și factorilor răspunzători de creșterea integrată a gazdei și simbionților, nevertebratul poate fi considerat ca un fitofag care poartă hrana în structura sa și nu cheltuiește energie ca să o caute. Spre deosebire de lanțurile trofice uzuale în care există o pierdere de azot la fiecare verigă, lanțul său trofic „închis” asigură reciclarea nutrienților; 3) zooclozele-CLOROPLAST cu gasteropodele din familia Elysiindae (ordinul Sacoglossa), în care gazda conține simbionți cu structură de cloroplaste (pachete interne cu structuri lamelare și pigmenți similari celor din cloroplastele tipice).

Zoogloea (sin. masa zoogliceică; Gr. *zoon* = animal; *gloea* = substanță gelatinoasă) – termen impropriu pentru un gen de bacterii (Betaproteobacteria) în formă de bacili drepecți sau ușor încurbați, cu flageli polari, aerobe, chemoorganotrofe, înconjurate de un strat mucos bine dezvoltat care leagă între ele prin fibrile extracelulare (într-o singură masă) mai multe celule, alcătuind adevărate colonii mucilaginoase de bacterii. În mediile lichide formează flocoane macroscopice cu margini dendritice sau digitiforme, care plutesc liber sau se fixează pe diferite suprafețe. Cantitatea de polimer din zooglee și gradul de floclurare sunt influențate de natura mediului și de vârsta culturii. *Zoogloea ramigera* formează o parte importantă din microbiota apelor uzate orășenești.

Zoomastigophorea – clasă de protozoare (subfilum MASTIGOPHORA, filum SARCOMASTIGOPHORA) cu celule având unul sau mai mulți flageli; formele amoeboide din unele grupe au flageli, altele nu. În câteva grupe s-au descris procese de sexualitate. Grup polifiletic care include opt ordine: CHOANOFLAGELLIDA, DIPLOMONADIDA, HYPERMASTIGIDA, KINETOPLASTIDA, OXYMONADIDA, PROTEROMONADIDA, RETORTAMONADIDA, TRICHOMONADIDA.

zoonoză – maladie infecțioasă prezentă potențial la om, în care rezervorul de infecție este reprezentat de animale domestice sau sălbatice (de exemplu, tularemia, febra Q, pesta, rabia, bruceloza etc.); V. ANTROPOZOOZĂ.

zoospor – spor mobil, uni- sau biflagelat, sferic, ovoid, piriform sau reniform, prezent la Archymycetes și Phycomycetes, produs pe

cale asexuată în ZOOSPORANGE, din care este expulzat, pentru a se deplasa activ în mediile lichide.

zoospor primar – (*micol.*) zoospor piriform produs la unii fungi, având doi flageli situați la extremitatea anterioară. Ar reprezenta o structură primitivă, slab înnotătoare. După eliberare din sporange se poate închista imediat (*Achyla*) sau poate înota o perioadă de timp înainte de a se închista (*Saprolegnia*). Ulterior, chiștii formează ZOOSPORI SECUNDARI.

zoosporange – structură de reproducere în interiorul căreia se formează spori asexuați mobili (ZOOSPORI) la Phycomycetes.

zoospori secundari (zoospori principali, după Dick, 1990) – (*micol.*) prezenți practic la toți fungii care produc zoospori din germinarea chiștilor formați de zoosporii primari (Oomycetes). Sunt reniformi și au doi flageli inserați lateral într-o regiune concavă, orientați unul față de celălalt la 130°. Unul este mai lung și ornamentat cu peri flagelari (*tinsel flagellum*), celălalt mai scurt și dirijat anterior (*whiplash flagellum*). După închistare, germinează producând un tal vegetativ.

zooxantele – (*ecol. microorg.*) simbionți fotosintetizanți (Dinophyceae, rar Bacillariophyceae), intracelulari, de culoare galben-brună, prezenți la protozoare și nevertebrate marine (Porifera, Coelenterata, Mollusca, Plathelminthes), mai ales în regiunea fotică (până la 80 m), în regiuni temperate, tropicale sau polare. Rol în calcificarea și construcția recifurilor de corali. La adâncimi mai mari (200-380 m), trăiesc în asociere cu corali, probabil ca heterotrofe pe aceste gazde. Spre deosebire de corali solitari, care cresc lent și individual, corali ce formează recifuri extinse au creștere rapidă în care un rol esențial revine algelor simbiote (30000 de celule/mm³); prezența acestora favorizează depunerile de calciu, creșterea masei prin furnizarea de materie organică rezultată din fotosinteză, activitate antitoxică (îndepărtarea NH₃) etc.

Zovirax – v. ACICLOVIR.

zur HAUSEN, Harald (1936) – laureat al premiului Nobel (Fiziologie sau Medicină, 2008) pentru descoperirea legăturii cauzale între virusurile *Papilloma* umane (familia *PAPILLOMAVIRIDAE*) și cancerul de col uterin.

zwitterion – compus (moleculă) care poartă un număr egal de grupări ionice cu sarcini electrice opuse («+» și, respectiv, «-»). Prezente în structura ACIZILOR TEICHOICI și a polizaharidelor capsulare la bacterii. Un alt exemplu, unii aminoacizi, disociați în soluție la

pH 7,0 cu o grupare protonată amino (–NH₃⁺) și alta carboxil (–COO⁻). Denumire alternativă pentru ion dipolar sau AMFOLIT.

Zygomycetes – (*micol.*) clasă de fungi polifiletici, prezenți în sol, pe fructe, flori, semințe depozitate, dejecții animale, la nevertebrate și la vertebrate (inclusiv la om). Saprofite, facultativ parazite sau parazite obligate specializate pe alți fungi (inclusiv alte Zygomycetes), plante, insecte, mamifere și om (zigomicoze). Unele specii formează MICORIZE. Prezintă miceliu cenocitic (aseptat) bine dezvoltat, ramificat, haploid, având în peretele hifal chitină, chitosan și acizi poliglucuronici. Unele specii sunt dimorfe (cresc fie ca miceliu, fie ca fază levuriformă). Reproducere asexuată prin sporangiospori. Unele specii (Entomophorales) produc conidii. Altele produc chlamidospori, oidii sau artrospori. Reproducerea sexuată se realizează prin ZIGOSPORI cu perete gros formați în zigosporange, după fuziunea a doi GAMETANGI asemănători morfologic, care se pot forma pe aceeași hifă (specii homotalice) sau pe hife diferite (specii heterotalice). Tipic, sporangele zigomicetelor este relativ mare, are o COLUMELĂ, structură sterilă centrală formată în mod caracteristic ca o extensie a unei hife specializate numită SPORANGIOFOR. Conținutul sporangelui este divizat prin clivare în segmente uninucleate care secretă pereți despărțitori în jurul lor, pentru a evolua ca structuri multisporelate. Un sporange poate să conțină de la 50 la 100 de spori, dar posibil, în unele cazuri chiar 100000, care sunt eliberați prin regiuni în care învelișul sporangelui este degradat, prin sporangi dehiscenți, prin mecanisme de propulsie forțată (ca din pușcă, *fungus shotgun*) sau transmise pasiv de către insecte. Unele zigomicete produc SPORANGIOLE mici care conțin 1-30 de spori cu mare variație de formă și fără columelă sau structuri cilindrice alungite cu spori dispuși unul lângă altul, uniseriați (MEROSPORANGE). Clasa Zygomycetes include 7 ordine: Mucorales, Dimargaritales, Entomophthorales, Kickxellales, Endogonales; Zoopagales și Harpellales.

Zygomycota – (*micol.*) filum de fungi alcătuit din două clase: 1) ZYGOMYCETES, caracterizată prin producere de spori de latență cu perete gros – ZIGOSPORI – ce se dezvoltă în ZIGOSPORANGELE format după fuziunea a doi GAMETANGI; 2) TRICHOMYCETES, clasă morfologic și ecologic distinctă, asociată obligatoriu (natura relației necunoscută) cu artropodele (insecte, miriapode, crustacee).

Zygosaccharomyces – (micol.) gen de levuri (familia Saccharomycetaceae) cu celule globulare, elipsoidale sau cilindrice, haploide, care se reproduc vegetativ prin înmugurire multilaterală; produc PSEUDOMICELII. Formează asce persistente după conjugarea celulelor individuale sau între celula-mamă și mugure, ce conțin 1-4 ascospori/ască, neeliberați, rotunzi sau ovalari. Fermentează glucoza; nu asimilează NO_3^- . Specii: *Z. bailii* (*Saccharomyces elegans*), *Z. bisporus*, *Z. cidri*, *Z. fermentati*, *Z. florentinus*, *Z. rouxii* etc.

Zymomonas – gen de bacterii (grupul Alfaproteobacteria), Gram-negative, cu formă de bacili cu extremități rotunjite ($1,0-1,4 \times$

$2,0-6,0 \mu\text{m}$), dispuși uzual în perechi. Imobili sau mobili cu 1-4 flageli. Chemoorganotrof, cu tuplini obligat anaerobe sau facultativ aerobe, cu metabolism primar fermentativ; utilizează glucidele cu producere de etanol (până la 10%), acid lactic, acetaldehidă, acetoină, CO_2 . În unele regiuni tropicale, în America Centrală și America de Sud, în Africa și Asia, este utilizată în industria fermentativă așa cum este *Saccharomyces cerevisiae* în Europa și America de Nord. Contaminant al sucurilor de fructe (degradează sucurile supuse fermentației alcoolice și berea), poate produce pagube economice. Specia tip: *Zymomonas mobilis*. Alte specii: *Z. anaerobia*.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

- Abbas AK, Lichtman AH, *Cellular and Molecular Immunology*, Fifth edition (updated edition), Elsevier Saunders, Philadelphia, USA, 2005.
- Albers SV, Meyer BH, The archaeal cell envelope, *Nature Rev Microbiol*, 9, 414-426, 2011.
- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P, *Biologie moléculaire de la cellule*, Cinquième édition, Médecine Sciences Publications - Lavoisier, Cachan, France, 2011.
- Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M, *Introductory Mycology*, Fourth edition, John Wiley & Sons Inc, new York, USA, 1996.
- Andersson Örom U, Shiekhatter R, Long non-coding RNAs and enhancers, *Curr Opin Genet Dev*, 21, 1-5, 2011.
- Andrei M (autor și coordonator), *Dicționar de Biologie Clasică și Actuală*, Editura Victor B Victor, București, 2009.
- Barrett AJ, Rawlings ND, *Proteases*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2007.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000670.pub2
- Bălănescu G (sub coordonarea), *Dicționar de Chimie*, Editura Tehnică, București, 1964.
- Becker WM, Kleinsmith LJ, Hardin J, *The World of the Cell*, Fifth edition, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Redwood City, USA, 2003.
- Benga Gh, *Introducere în Biologia Celulară și Moleculară*, Editura Medicală Universitară, Cluj-Napoca, 2005.
- Benson DA, Karsch-Mizrachi I, Lipman DJ, Ostell J, Sayers EW, GenBank, *Nucleic Acids Res*, 39, D32-D37, 2011.
- Bird RC, Bird AEC, DeInnocentes P, *Animal cell separation and subcellular fractionation*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2011.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0002588.pub2
- Botnariuc N, *Biologie generală*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979.
- Botnariuc N, Vădineanu A, *Ecologie*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
- Botnariuc N, *Evoluționismul în impas?* Editura Academiei Române, București, 1992.
- Botnariuc N, *Evoluția sistemelor biologice supraindividuale*, Editura Universității București, 2003.
- Bright M, Bulgheresi S, A complex journey: transmission of microbial symbionts, *Nature Rev Microbiol*, 8, 218-230, 2010.
- Caroff M, Karibian D, Structure of bacterial lipopolysaccharides, *Carbohydr Res*, 338, 2431-2447, 2003.
- Carpousis AJ, The *Escherichia coli* RNA degradosome: structure, function and relationship to other ribonucleolytic multi-enzyme complexes, *Biochem Soc T*, 30, 150-155, 2002.
- Cascales E, The type VI secretion toolkit, *EMBO Rep*, 9, 735-741, 2008.
- Claverie JM, Abergel C, Mimivirus: the emerging paradox of quasi-autonomous viruses, *Trends Genet*, 26, 431-437, 2010.

- Cozzzone AJ, *Proteins: fundamental chemical properties*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2010.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0001330.pub2
- Crouch PJ, Harding SME, White AR, Camakaris J, Bushd AI, Masters CL, Mechanisms of A_β mediated neurodegeneration in Alzheimer's disease, *Int J Biochem Cell B*, 40, 181-198, 2008.
- Cucuianu M, Crîșnic I, *Biochimie clinică cu fundamentare fiziopatologică*. Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1998.
- Debrauwere H, Gendrel CG, Lechat S, Dutreix M, Differences and similarities between various tandem repeat sequences: minisatellites and microsatellites, *Biochimie*, 79, 577-586, 1997.
- Diribarne G, Bensaude O, 7SK RNA, a non-coding RNA regulating P-TEFb, a general transcription factor, *RNA Biology*, 6, 122-128, 2009.
- Echols H, Murialdo H, Genetic map of bacteriophage Lambda, *Microbiol Rev*, 42, 577-591, 1978.
- Erickson HP, Evolution of the cytoskeleton, *Bioessays*, 29 668-677, 2007.
- Fanning LJ, *Immunoglobulin genes*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2005.
DOI: 10.1038/npg.els.0005668
- Filipescu S, *Stratigrafie*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2002.
- Fronzes R, Christie PJ, Waksman G, The structural biology of type IV secretion systems, *Nature Rev Microbiol*, 7, 703-714, 2009.
- Fuerst JA, Intracellular compartmentation in Planctomycetes, *Annu Rev Microbiol*, 59, 299-328, 2005.
- Fuerst JA, Sagulenko E, Beyond the bacterium: planctomycetes challenge our concepts of microbial structure and function, *Nature Rev Microbiol*, 9, 403-413, 2011.
- Galan JE, Wolf-Watz H, Protein delivery into eukaryotic cells by type III secretion machines, *Nature*, 444, 567-573, 2006.
- Ghețea LG, *Evoluționism*, Editura Ars Docendi, București, 2008.
- Grainger RJ, Beggs JD, *Spliceosomal machinery*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2007.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000889.pub2
- Hamdan SM, Richardson CC, Motors, switches, and contacts in the replisome, *Annu Rev Biochem*, 78, 205-243, 2009.
- Hansford R, *Oxidative phosphorylation*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2001.
- Häring M, Rachel R, Peng X, Garrett RA, Prangishvili D, Diverse viruses in hot springs of Pozzuoli, Italy, including a unique bottle-shaped archaeal virus ABV from a new family, the *Ampullaviridae*, *J Virol*, 147, 2419-2429, 2005.
- Hemler ME, Targeting of tetraspanin proteins - potential benefits and strategies, *Nature Rev Drug Discov*, 7, 747-758, 2008.
- Hernandez LD, Houde H, Hoek M, Butts B, Nicholson DW, Mehmet H, *Caspases and cell death*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0021562
- Holland MCH, Lambris JD, *Complement*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2005.
DOI: 10.1038/npg.els.0003975
- Holden MTG, Diggle SP, Williams P, *Quorum sensing*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2007.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0001426.pub2
- Homola J, Present and future of surface plasmon resonance biosensors, *Anal Bioanal Chem*, 377, 528-539, 2003.

- Huang B, Bates M, Zhuang X, Super-resolution fluorescence microscopy, *Annu Rev Biochem*, 78, 993-1016, 2009.
- Huang IH, Dwivedi P, Ton-That H, *Bacterial pili and fimbriae*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2010.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000304.pub2
- Hughes AL, *Major Histocompatibility Complex (MHC) genes: evolution*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2008.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0005133.pub2
- Jain A, Wang G, Vasquez KM, DNA Triple Helices: biological consequences and therapeutic potential, *Biochimie*, 90, 1117-1130, 2008.
- Jarrell KF, McBride MJ, The surprisingly diverse ways that prokaryotes move, *Nature Rev Microbiol*, 6, 466-476, 2008.
- Kanneganti TD, Central roles of NLRs and inflammasomes in viral infection, *Nature Rev Immunol*, 10, 688-698, 2010.
- Karlsson Hedestam GB, Fouchier RAM, Phogat S, Burton DR, Sodroski J, Wyatt RT, The challenges of eliciting neutralizing antibodies to HIV-1 and to influenza virus, *Nature Rev Microbiol*, 6, 143-155, 2008.
- Kätterer T, *Nitrogen budgets*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2002.
- Kelman Z, O'Donnell M, DNA polymerase III holoenzyme: structure and function of a chromosomal replicating machine, *Annu Rev Biochem*, 64, 171-200, 1995.
- Kendrew Sir J (editor in chief), *Encyclopedia of molecular biology*, Blackwell Science, Oxford, England, 1994.
- Kerstens K, De Vos P, Gillis M, Swings J, *Proteobacteria*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2006.
DOI: 10.1038/npg.els.0004312
- Klug WS, Cummings MR, *Genetics: A Molecular Perspective*, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, USA, 2003.
- Koga Y, Nishihara M, Morii H, Akagawa-Matsushita M, Ether polar lipids of methanogenic bacteria: structures, comparative aspects, and biosyntheses, *Microbiol Rev*, 57, 164-182, 1993.
- Kohli J, Harisuike E, *Meiosis*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2008.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0001359.pub2
- Kooij TWA, Janse CJ, Waters AP, Plasmodium post-genomics: better the bug you know? *Nature Rev Microbiol*, 4, 344-357, 2006.
- Krammer PH, Lavrik IN, *Death receptors*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0021571
- Krissansen GW, Danen EHJ, *Integrin superfamily*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2007.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000927.pub2
- Kuiken C, Foley B, Leitner T, Apetrei C, Hahn B, Mizrachi I, Mullins J, Rambaut A, Wolinsky S, Korber B (editors), *HIV Sequence Compendium 2011*, Los Alamos National Laboratory, Theoretical Biology and Biophysics, Los Alamos, New Mexico. LA-UR-11-11440, 2011.
<http://www.hiv.lanl.gov/>.
- Lambris JD, Ricklin D, Geisbrecht BV, Complement evasion by human pathogens, *Nature Rev Microbiol*, 6, 132-142, 2008.
- Lawrence JG, Ochman H, Molecular archaeology of the *Escherichia coli* genome, *Proc Natl Acad Sci USA*, 95, 9413-9417, 1998.

- Leeder AC, Palma-Guerrero J, Glass NL, The social network: deciphering fungal language, *Nature Rev Microbiol*, 9, 440-451, 2011.
- Linck RW, *Cilia and flagella*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0001258.pub2
- Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser CA, Krieger M, Scott MR, Zipursky SL, Darnell J, *Molecular Cell Biology*, Fifth edition, WH Freeman and Company, New York, 2004.
- Madigan MT, Martinko JM, *Brock Biology of Microorganisms*, Eleventh edition, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, USA, 2006.
- Mahy BWJ, van Regenmortel MHV (editors-in-chief), *Encyclopedia of Virology*, Third edition, Elsevier Academic Press, Amsterdam, The Netherlands, 2008.
- Marquardt WC, Speer CA, *Apicomplexa*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, www.els.net, 2001.
- Mazar J, Cotter PA, New insight into the molecular mechanisms of two-partner secretion, *Trends Microbiol*, 15, 508-515, 2007.
- McLaughlin B, Chon JS, MacGurn JA, Carlsson F, Cheng TL, Cox JS, Brown EJ, A *Mycobacterium* ESX-1-secreted virulence factor with unique requirements for export, *PLoS Pathog*, 3, e105, 1051-1061, 2007.
- Meager A, Wadhwa M, *Interleukins*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2007.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000932.pub2
- Mehra NK, Kaur G, *Histocompatibility antigen complex of man*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2010.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0001234.pub3
- Michels C, Niessen CM, *Adherens junctions*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2010.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0020876
- Moncef Z, *Antibodies*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2010.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000906.pub2
- Natarajan K, Mage MG, Margulies DH, *Immunoglobulin superfamily*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2005.
DOI: 10.1038/npg.els.0000926
- Nelson DL, Cox MM, *Lehninger Principles of Biochemistry*, Fourth edition, WH Freeman and Company, New York, USA, 2004.
- Nickel R, Forge A, *Gap Junctions and connexins: The molecular genetics of deafness*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2010.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0021441
- Nigg EA, *Mitosis*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2001.
- Nikaido H, Multidrug resistance in bacteria, *Annu Rev Biochem*, 78, 119-146, 2009.
- Ogg JG, Ogg G, Gradstein FM, *The concise geologic time scale*, Cambridge University Press, Cambridge, England, 2008.
- Omori K, Idei A, Gram-negative bacterial ATP-binding cassette protein exporter family and diverse secretory proteins, *J Biosci Bioeng*, 95, 1-12, 2003.
- Oren A, *Biochemical cycles*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2008.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000343.pub2
- Otten L, *Ti plasmids*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2001.

- Padan E, *Bacterial membrane transport: organization of membrane activities*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0001418.pub2
- Page MJ, Di Cera E, *Serine proteases*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2007.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0005902.pub2
- Pastrana E, Optogenetics: controlling cell function with light, *Nat Methods*, 8, 24-25, 2011.
- Peabody CR, Chung YJ, Yen MR, Vidal-Ingigliardi D, Pugsley AP, Saier Jr MH, Type II protein secretion and its relationship to bacterial type IV pili and archaeal flagella, *Microbiology*, 149, 3051-3072, 2003
- Penn DJ, Ilmonen P, *Major Histocompatibility Complex (MHC)*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2005.
DOI: 10.1038/npg.els.0003986
- Perry AJ, *Protein translocation across membranes*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2010.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000632.pub2
- Popescu OV, *Electroforeza proteinelor în geluri de poliacrilamidă*, Editura Tehnică, București, 1990.
- Prangishvili D, Forterre P, Garrett RA, Viruses of the Archaea: a unifying view, *Nature Rev Microbiol*, 4, 837-848, 2006.
- Ptacin JL, Lee SF, Garner EC, Toro E, Eckart M, Comolli LR, Moerner WE, Shapiro L, A spindle-like apparatus guides bacterial chromosome segregation, *Nature Cell Biol*, 8, 791-798, 2010.
- Pukatzki S, McAuley SB, Miyata ST, The type VI secretion system: translocation of effectors and effector-domains, *Curr Opin Microbiol*, 12, 11-17, 2009.
- Raoult D, Forterre P, Redefining viruses: lessons from Mimivirus, *Nature Rev Microbiol*, 6, 315-319, 2008.
- Reece SY, Nocera DG, Proton-coupled electron transfer in biology: results from synergistic studies in natural and model systems, *Annu Rev Biochem*, 78, 673-699, 2009.
- Reed R, Holmes D, Weyers J, Jones A, *Practical Skills in Biomolecular Sciences*, Second edition, Pearson Prentice Hall, Harlow, England, 2003.
- Roth A, Breaker RR, The structural and functional diversity of metabolite-binding riboswitches, *Annu Rev Biochem*, 78, 305-334, 2009.
- Russell DG, *Phagocytosis*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2007.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000488.pub2
- Rusu V, *Dicționar Medical*, ediția a 4-a rev., Editura Medicală, București, 2010.
- Schwartz NB, *Proteoglycans*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000623.pub2
- Shalom G, Shaw JG, Thomas MS, *In vivo* expression technology identifies a type VI secretion system locus in *Burkholderia pseudomallei* that is induced upon invasion of macrophages, *Microbiology*, 153, 2689-2699, 2007.
- Simeone R, Bottai D, Brosch R, ESX/type VII secretion systems and their role in host-pathogen interaction, *Curr Opin Microbiol*, 12, 4-10, 2009.
- Singleton P, Sainsbury D, *Dictionary of Microbiology and Molecular Biology*, Third edition rev., John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England, 2007.
- Smith AD (managing editor), *Oxford Dictionary of Biochemistry and Molecular Biology*, Oxford University Press, Oxford, England, 1997.

- Staton AA, Giraldez AJ, *MicroRNAs in development and disease*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2008.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0020863
- Stein GS, van Wijnen AJ, Stein JL, Lian JB, Owen TA, *Cell cycle*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2002.
- Sutcliffe IC, New insights into the distribution of WXG100 protein secretion systems, *Anton Leeuw Int J G*, 99, 127-131, 2011.
- Takahashi K, Yamanaka S, Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors, *Cell*, 126, 663-676, 2006.
- Tarba C, Banciu HL, *Biofizică*, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2010.
- Tarrant MK, Cole PA, The chemical biology of protein phosphorylation, *Annu Rev Biochem*, 78, 797-825, 2009.
- Thathiah A, De Strooper B, The role of G protein-coupled receptors in the pathology of Alzheimer's disease, *Nature Rev Neurosci*, 12, 74-87, 2011.
- Tseng TT, Tyler BM, Setubal JC, Protein secretion systems in bacterial-host associations, and their description in the Gene Ontology, *BMC Microbiology*, 9(Suppl 1), S2, doi:10.1186/1471-2180-9-S1-S2.
- Valli A, Lopez-Moya JJ, Garcia JA, *RNA silencing and its suppressors in the plant-virus interplay*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0021261
- VanDyke DJ, Ng SYM, Chaban B, Wu J, Jarrell KE, *Archaeal Flagella*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2008.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000386.pub2
- Veedu RN, Wengel J, Locked nucleic acid as a novel class of therapeutic agents, *RNA Biology*, 6, 321-323, 2009.
- von Ballmoos C, Wiedenmann A, Dimroth P, Essentials for ATP synthesis by F_1F_0 ATP synthases, *Annu Rev Biochem*, 78, 649-672, 2009.
- Votteler J, Schubert U, Human Immunodeficiency Viruses: Molecular Biology, in: *Encyclopedia of Virology* (editors-in-chief: Mahy BWJ, van Regenmortel MHV), Third edition, Elsevier Academic Press, Amsterdam, The Netherlands, pp. 517-542, 2008.
- Walsh JG, Martin SJ, *Caspases, substrates and sequential activation*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0021567
- Wegener J, *Cell junctions*, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2004.
DOI: 10.1038/npg.els.0001275
- Wilson HM, Barker RN, Cytokines, in: Encyclopedia of Life Sciences (ELS), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 2009.
DOI: 10.1002/9780470015902.a0000929.pub2
- Woese CR, Interpreting the universal phylogenetic tree, *Proc Natl Acad Sci USA*, 97, 8392-8396, 2000.
- Woo HN, Baik SH, Park JS, Gwon AR, Yang S, Yun YK, Jo DG, Secretases as therapeutic targets for Alzheimer's disease, *Biochem Biophys Res Commun*, 404, 10-15, 2011.
- Yeates TO, Kerfeld CA, Heinhorst S, Cannon GC, Shively JM, Protein-based organelles in bacteria: carboxysomes and related microcompartments, *Nature Rev Microbiol*, 6, 681-691, 2008.
- Zarnea G, *Tratat de Microbiologie Generală*, vol. I (Virologie generală. Anatomie bacteriană), Editura Academiei RSR, București, 1983.
- Zarnea G, *Tratat de Microbiologie Generală*, vol. II (Fiziologia microorganismelor. Principii de sistematică și taxonomie. Originea și evoluția microorganismelor), Editura Academiei RSR, București, 1984.

Zarnea G, *Tratat de Microbiologie Generală*, vol. III (Genetică moleculară. Ingineria genelor), Editura Academiei RSR, București, 1986.

Zarnea G, *Tratat de Microbiologie Generală*, vol. IV (Imunologie), Editura Academiei, București, 1990.

Zarnea G, *Tratat de Microbiologie Generală*, vol. V (Bazele teoretice ale ecologiei microorganismelor. Microorganisme și mediile lor naturale), Editura Academiei, București, 1994.

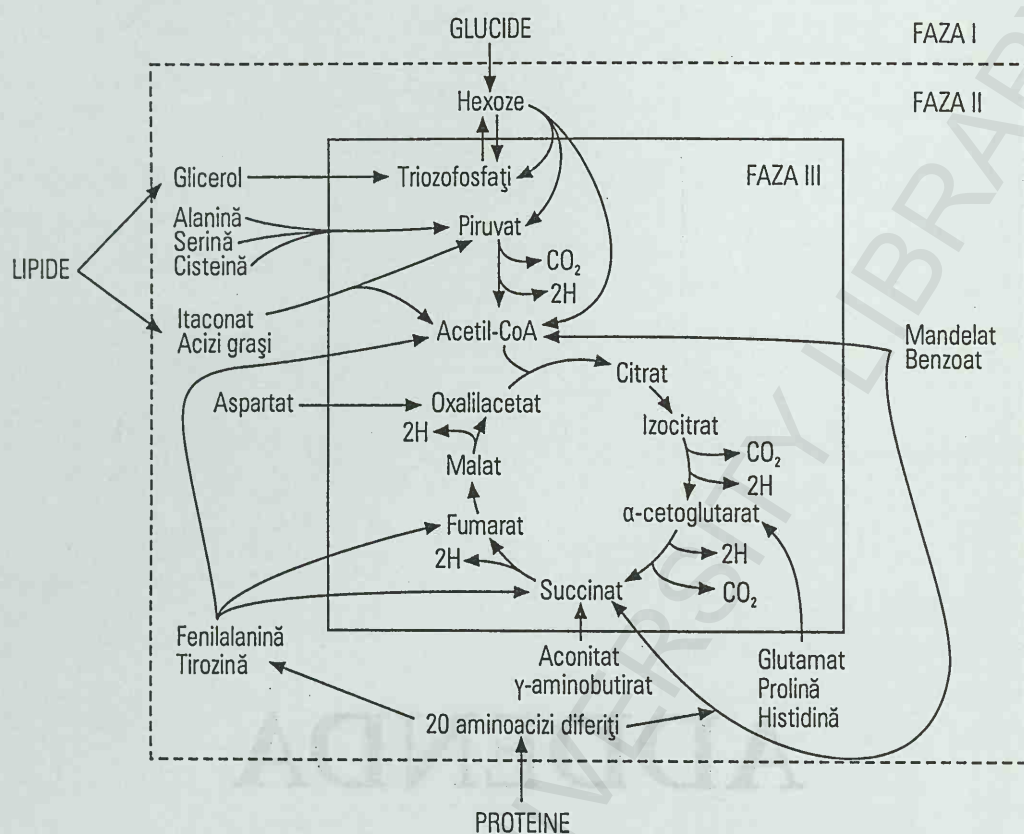
***Colecția *Biofutur*, 1982-2011.

***Colecția *Nature Reviews Genetics*, 2000-2011.

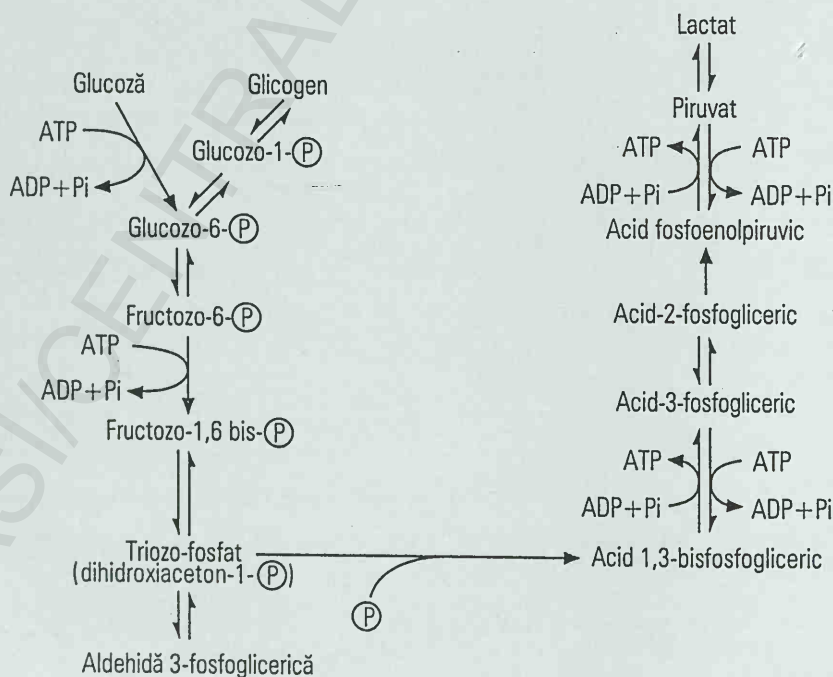
***Colecția *Nature Reviews Microbiology*, 2003-2011.

ADDENDA

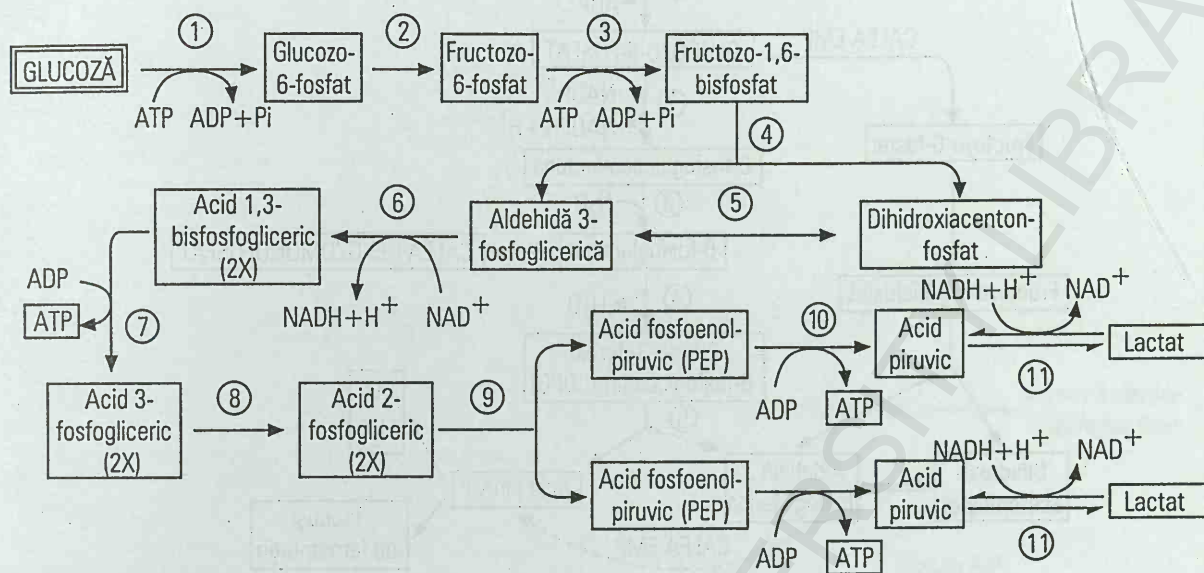
*„Dacă aș fi împărat, primul lucru pe care l-aș face ar fi un dicționar
pentru a da fiecărui cuvânt semnificația sa.”*
CONFUCIUS (550-470)



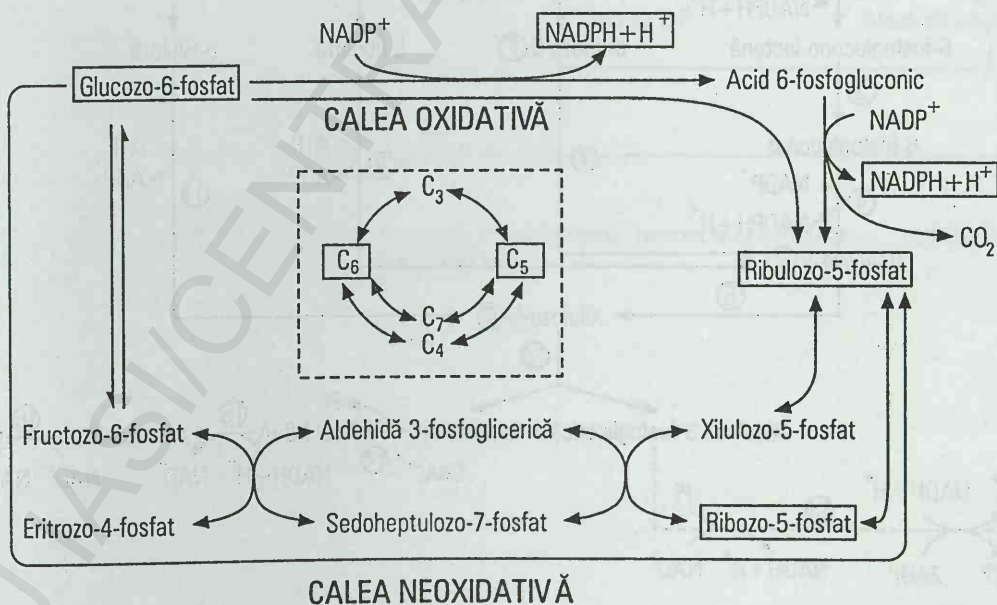
Addenda 1. Reprezentare schematică a celor trei faze ale proceselor catabolice specifice bacteriilor.



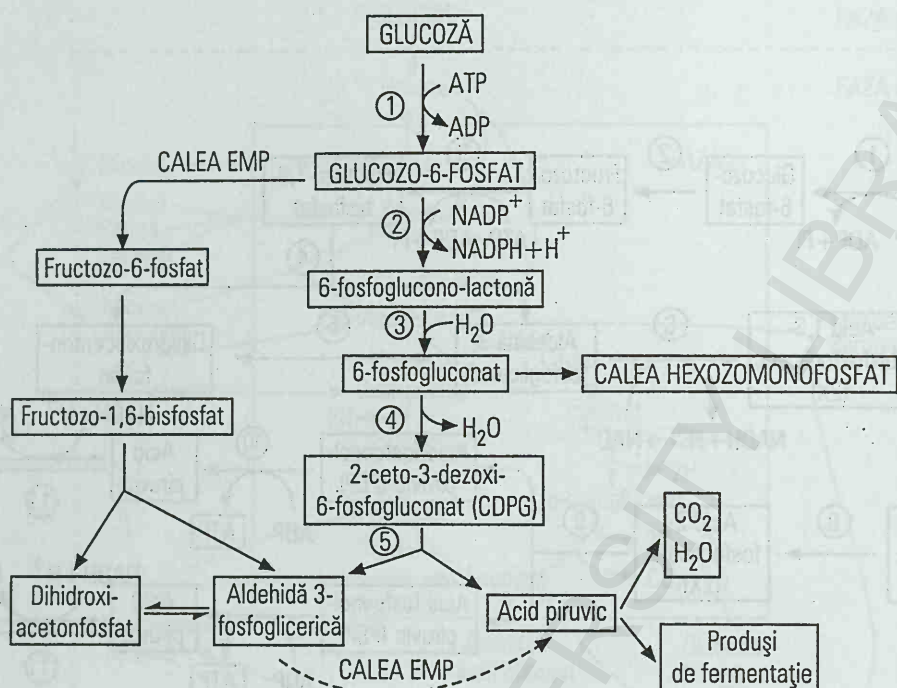
Addenda 2. Reacțiile catabolismului glucozei la bacterii pe calea Embden-Meyerhof-Parnas (glicoliza).



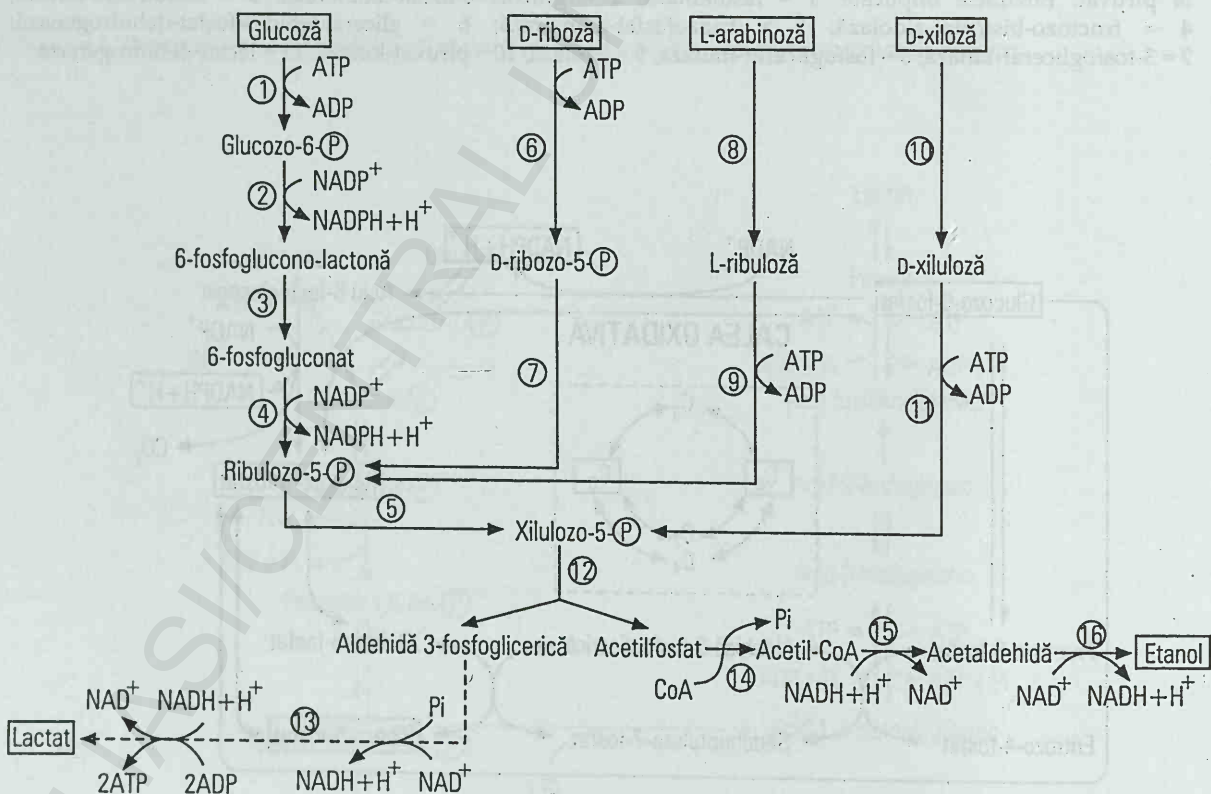
Addenda 3. Reprezentarea schematică a căii Embden-Meyerhof-Parnas (glicoliza), de degradare a glucozei la piruvat. Enzimele implicate: 1 = hexokinază; 2 = glucozo-6-fosfat-izomerază; 3 = fosfofructo-kinază; 4 = fructozo-bisfosfat-aldolază; 5 = triozofosfat-izomerază; 6 = gliceraldehid-3-fosfat-dehidrogenază; 7 = 3-fosfoglicerat-kinază; 8 = fosfoglicerat-mutază; 9 = enolază; 10 = piruvat-kinază; 11 = lactat-dehidrogenază.



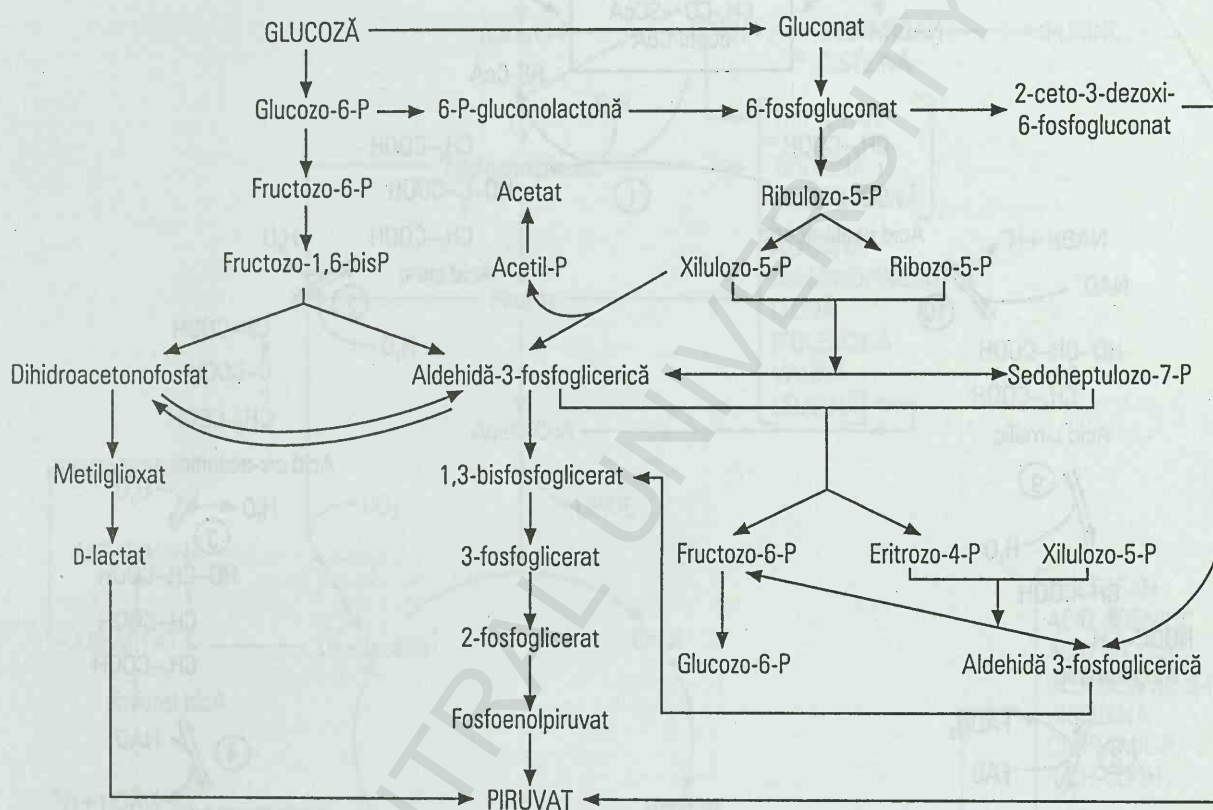
Addenda 4. Reacțiile șuntului hexozomonofosfatului: oxidarea glucozo-6-fosfatului la ribulozo-5-fosfat și conversia pentozofosfaților la hexozofosfați. În centru, schema interconversiei glucidelor.



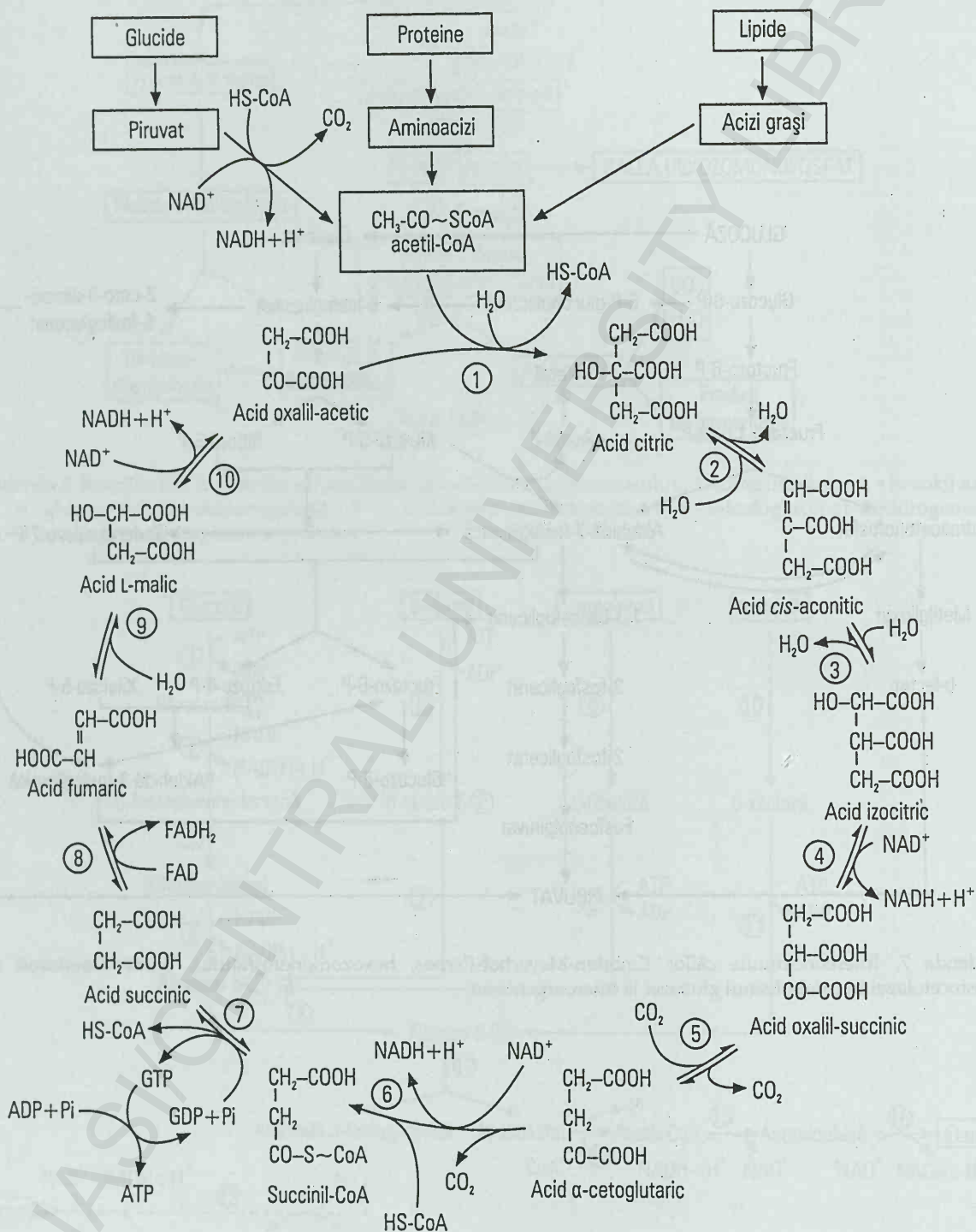
Addenda 5. Reacțiile căii Entner-Doudoroff (calea ceto-dezoxifosfogluconatului). Enzime implicate: 1 = hexokinază; 2 = glucozo-6-fosfat-dehidrogenază; 3 = 6-fosfoglucono-lactonază; 4 = 6-fosfogluconat-dehidrogenază; 5 = 2-ceto-3-dezoxifosfogluconat-aldolază.



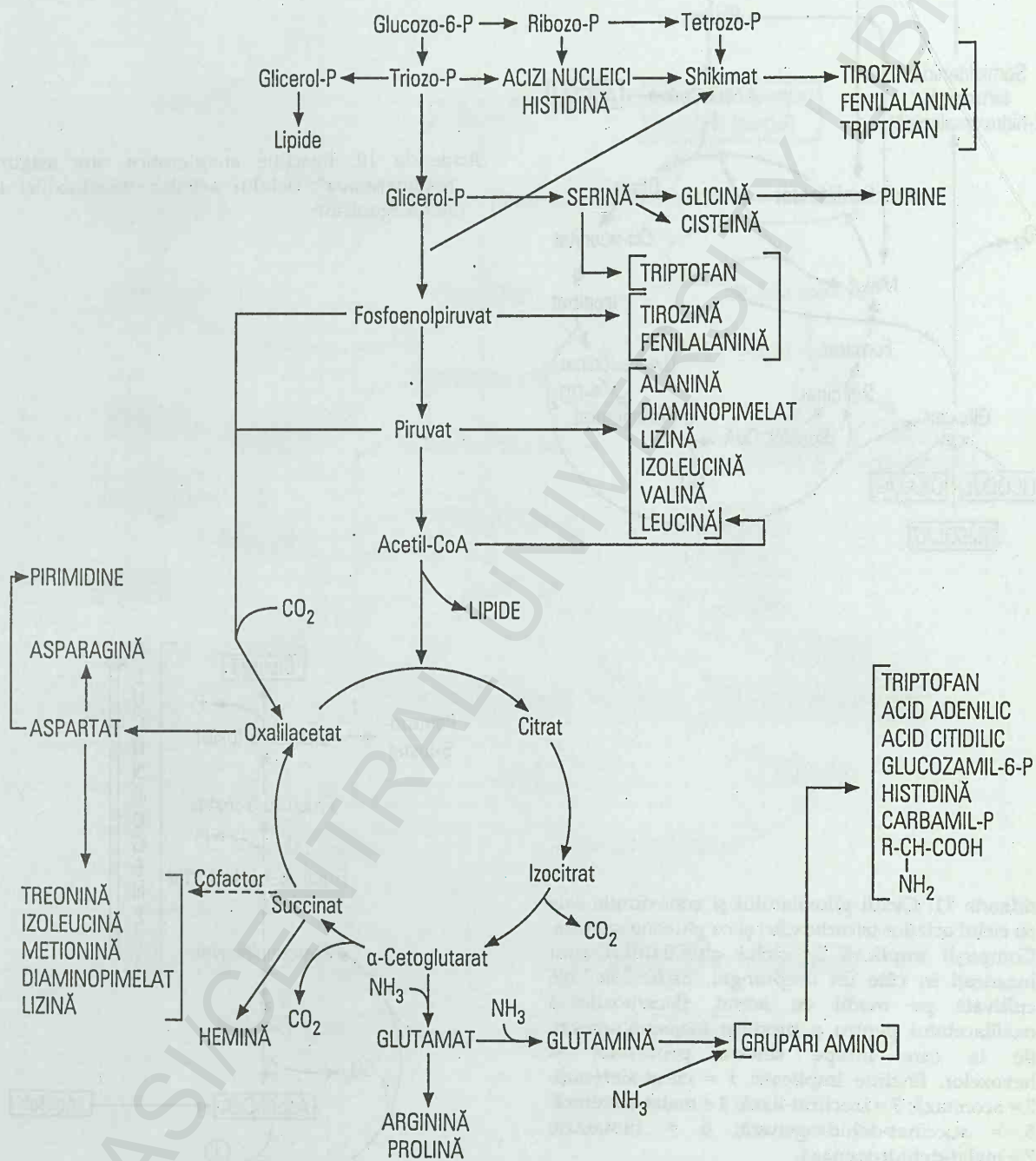
Addenda 6. Calea fosfocetolazei de utilizare a hexozelor și pentozelor de către bacteriile lactice heterofermentative. Enzime implicate: 1 = hexokinază; 2 = glucozo-6-fosfat-dehidrogenază; 3 = 6-fosfoglucono-lactonază; 4 = fosfogluconat-dehidrogenază; 5 = ribulozofosfat-3-epimerază; 6 = ribokinază; 7 = ribozofosfat-izomerază; 8 = arabinozo-izomerază; 9 = ribulokinază; 10 = xilozo-izomerază; 11 = xilokinază; 12 = fosfocetolază; 13 = intrare în calea Embden-Meyerhof-Parnas; 14 = fosfotranscetilază; 15 = acetaldehid-dehidrogenază; 16 = alcool-dehidrogenază.



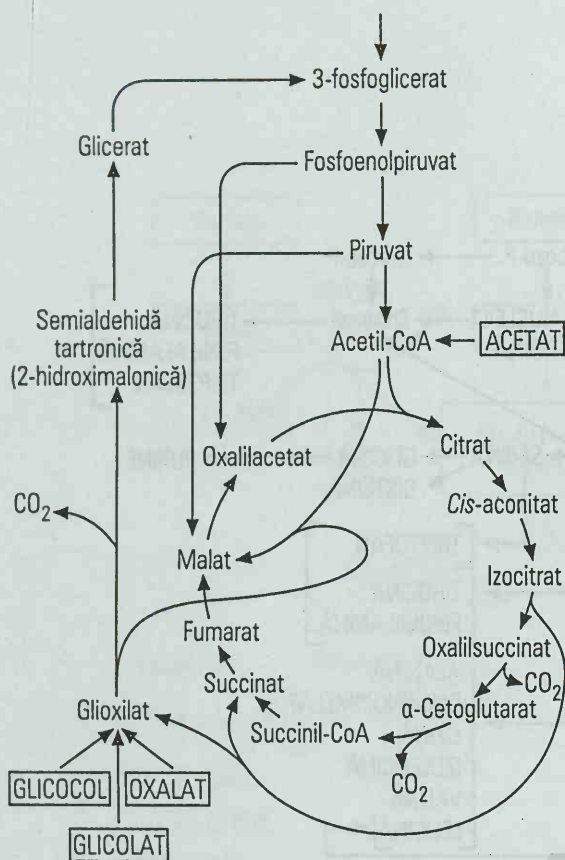
Addenda 7. Interconexiunile căilor Embden-Meyerhof-Parnas, hexozomonofosfatului, Entner-Doudoroff și fosfoacetolazei în catabolismul glucozei la microorganisme.



Addenda 8. Reacțiile ciclului acizilor tricarboxilici (ciclul Krebs). Enzyme implicate: 1 = enzimă de condensare (aldolizare în prezența citrat-sintetazei); 2, 3 = aconitază; 4 = izocitrat-dehidrogenază; 5 = oxalilsuccinat-dehidrogenază; 6 = α-cetoglutarat-decarboxilază; 7 = succinil-CoA sintetază; 8 = succinat-dehidrogenază; 9 = fumarază; 10 = malat-dehidrogenază.

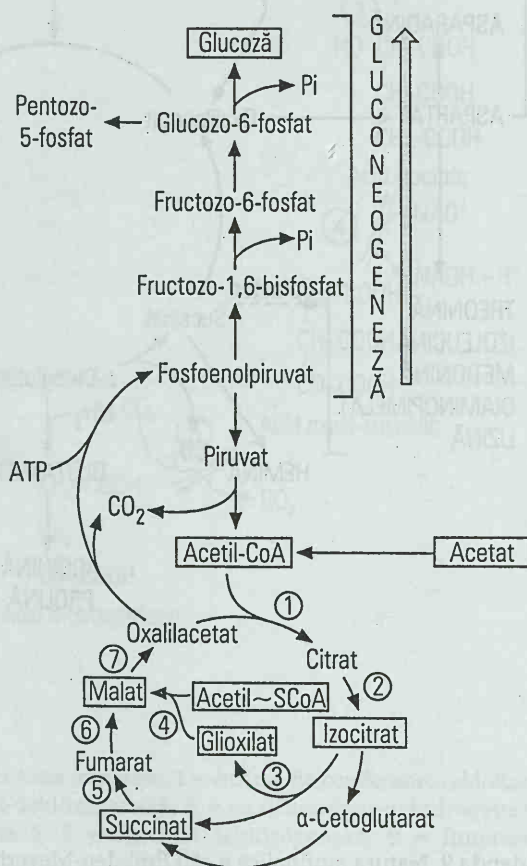


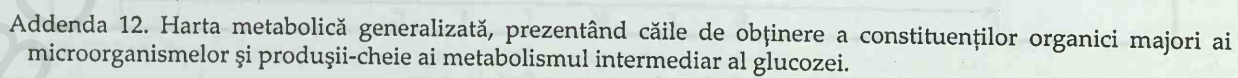
Addenda 9. Natura amfibolică a căii Embden-Meyerhof-Parnas și a ciclului acizilor tricarboxilici.

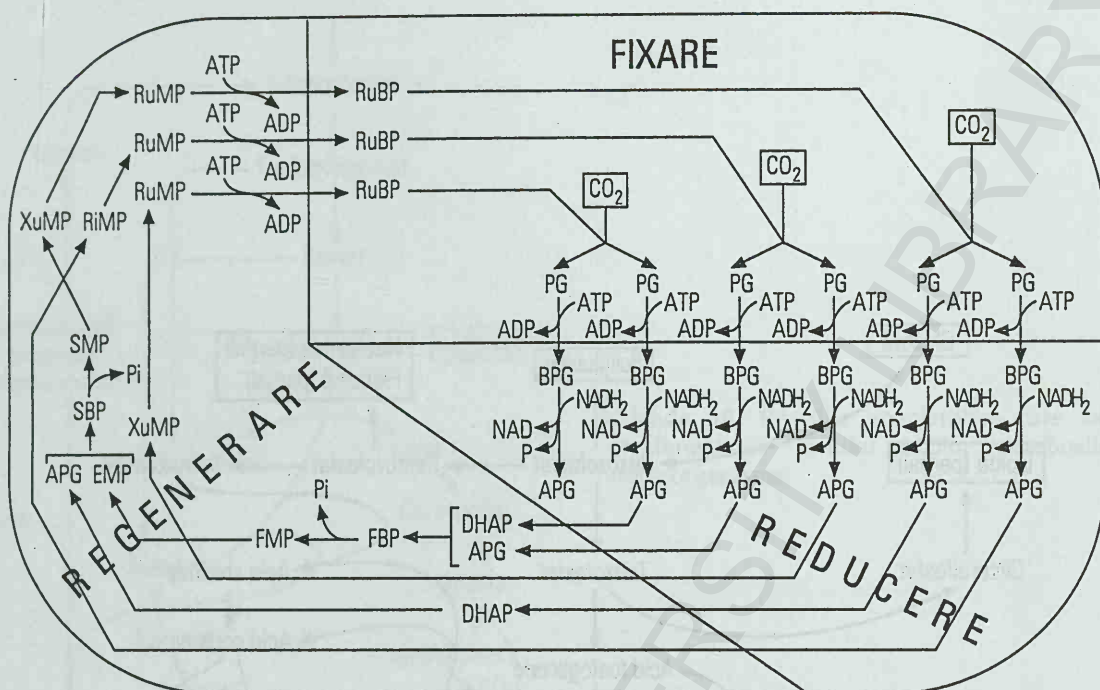


Addenda 10. Reacțiile anaplerotice care asigură „realimentarea” ciclului acizilor tricarboxilici la microorganisme.

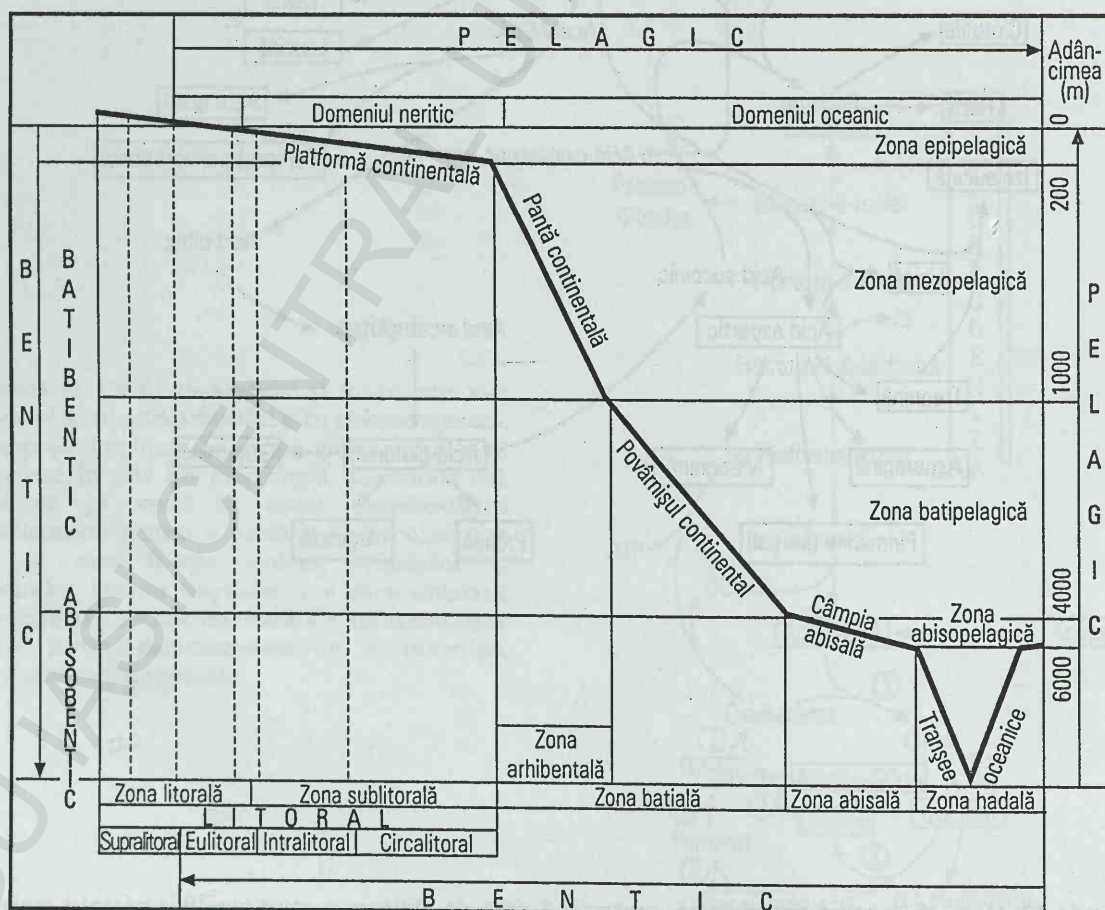
Addenda 11. Ciclul glioxilatului și conexiunile sale cu ciclul acizilor tricarboxilici și cu gluconeogeneza. Compușii implicați în ciclul glioxilatului sunt încadrați în câte un dreptunghi. *Escherichia coli*, cultivată pe medii cu acetat, decarboxilează oxalilacetatul pentru a produce fosfoenolpiruvat, de la care începe sinteza pentozelor și hexozelor. Enzime implicate: 1 = citrat-sintetază; 2 = aconitază; 3 = izocitrat-liază; 4 = malat-sintetază; 5 = succinat-dehidrogenază; 6 = fumarază; 7 = malat-dehidrogenază.





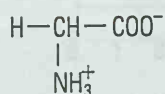


Addenda 13. Fazele ciclului Calvin-Benson sau ale ciclului ribulozo-bisfosfatului (RuBP) în celula bacteriană. APG = aldehydă 3-fosfoglicerică; BPG = 1,3-bisfosfoglicerat; DHAP = dihidroxiaceton-fosfat; EMP = eritrozo-4-fosfat; FBP = fructozo-1,6-bisfosfat; FMP = fructozo-6-fosfat; NADH₂ = NADH + H⁺; PG = fosfoglicerat; SBP = sedoheptulozo-1,7-bisfosfat; SMP = sedoheptulozo-7-fosfat; RiMP = ribozo-5-fosfat; RuBP = ribulozo-1,5-bisfosfat; RuMP = ribulozo-5-fosfat; XuMP = xilulozo-5-fosfat.

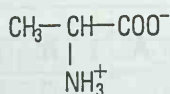


Addenda 14. Reprezentarea schematică a zonării ecologice a mediului marin.

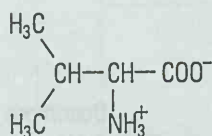
Aminoacizi alifatici



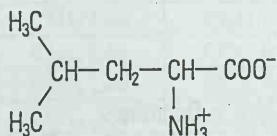
Glicină (Gly, G)



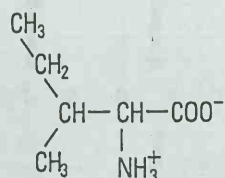
Alanină (Ala, A)



Valină (Val, V)

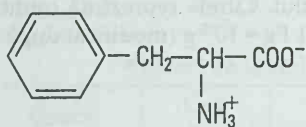


Leucină (Leu, L)

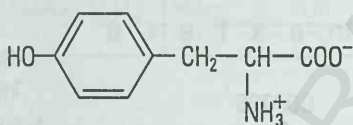


Izoleucină (Ile, I)

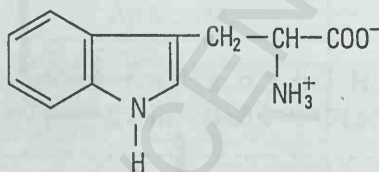
Aminoacizi aromatici



Fenilalanină (Phe, F)

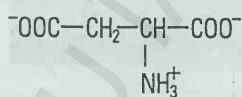


Tirozină (Tyr, Y)

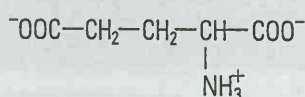


Triptofan (Trp, W)

Aminoacizi acizi

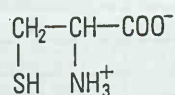


Acid aspartic (Asp, D)

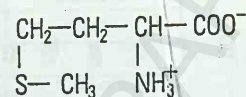


Acid glutamic (Glu, E)

Aminoacizi cu sulf

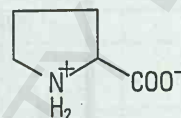


Cisteină (Cys, C)



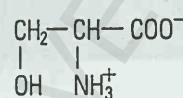
Metionină (Met, M)

Aminoacizi ciclici

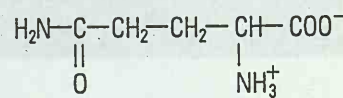


Prolină (Pro, P)

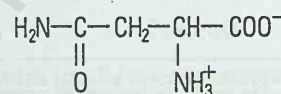
Aminoacizi neutri



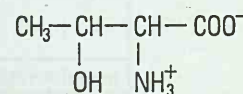
Serină (Ser, S)



Glutamină (Gln, Q)

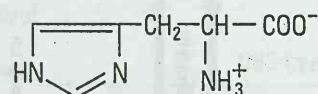


Asparagină (Asn, N)

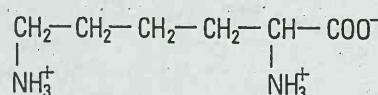


Treonină (Thr, T)

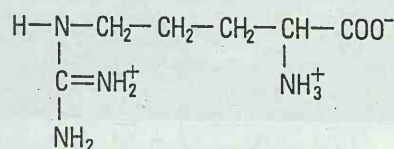
Aminoacizi bazici



Histidină (Hys, H)

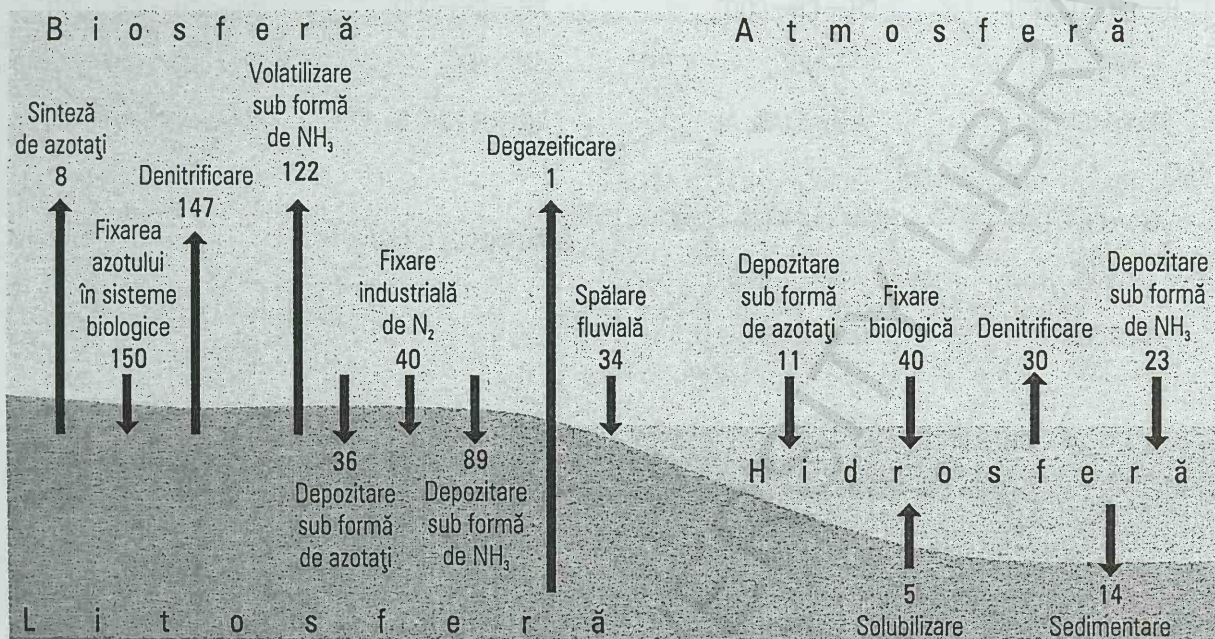


Lizină (Lys, K)

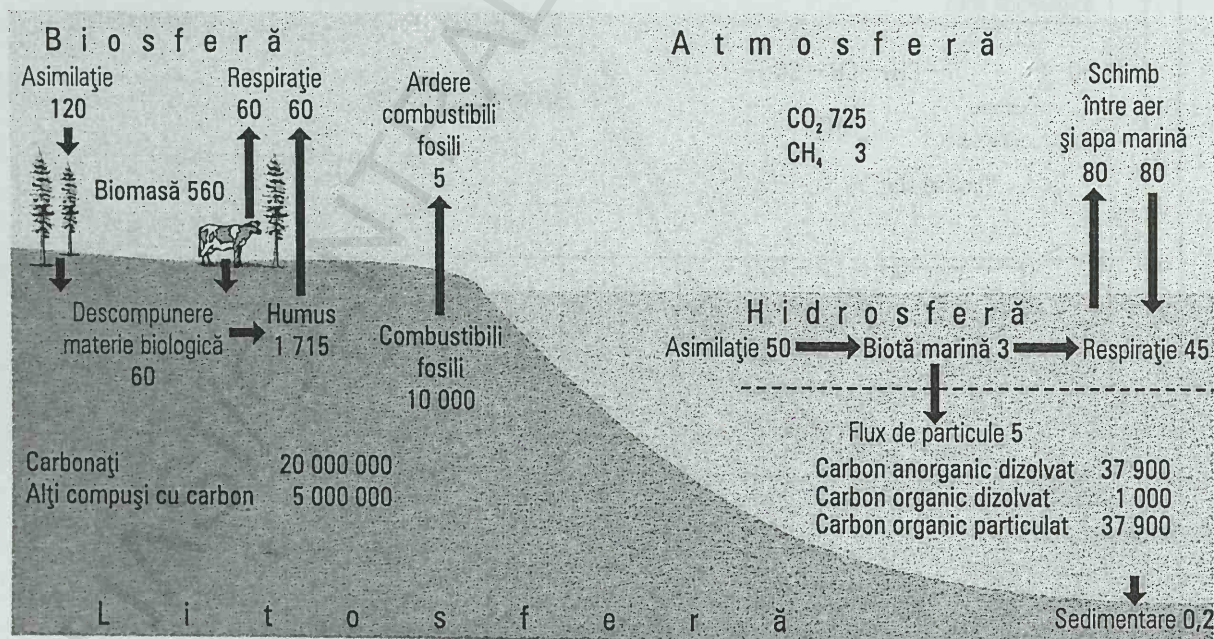


Arginină (Arg, R)

Addenda 15. Structura aminoacizilor care intră în compoziția proteinelor.



Addenda 16. Principalele rezervoare și fluxuri în ciclul global al azotului. Cifrele reprezintă cantitățile de azot exprimate în Pg (petagram) pentru rezervoare și Pg/an pentru fluxuri; 1 Pg = 10^{15} g (modificat după Oren, 2008).



Addenda 17. Principalele rezervoare și fluxuri în ciclul global al carbonului. Cifrele reprezintă cantitățile de carbon exprimate în Pg (petagram) pentru rezervoare și Pg/an pentru fluxuri; 1 Pg = 10^{15} g (modificat după Oren, 2008).

Addenda 18
Codul genetic (codonii și aminoacizii corespunzători)

Baza 5'	Baza din mijloc				Baza 3'
	U	C	A	G	
U	UUU Phe	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys	U
	UUC Phe	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys	C
	UUA Leu	UCA Ser	UAA Stop*	UGA Stop*	A
	UUG Leu	UCG Ser	UAG Stop*	UGG Trp	G
C	CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg	U
	CUC Leu	CCC Pro	CAC His	CGC Arg	C
	CUA Leu	CCA Pro	CAA Gln	CGA Arg	A
	CUG Leu	CCG Pro	CAG Gln	CGG Arg	G
A	AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser	U
	AUC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser	C
	AUA Ile	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg	A
	AUG Met**	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg	G
G	GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly	U
	GUC Val	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly	C
	GUA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly	A
	GUG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly	G

* Codonii Stop nu codifică aminoacizi.

** Codonul AUG este, de regulă, inițiator al traducerii. Codul genetic este totdeauna universal, cu excepția unor diferențe prezente în ADN mitocondrial de la unele organisme.

Addenda 19
Abateri de la codul genetic universal (după Osawa și colab. 1992)

Codon	Cod universal	Cod neobișnuit	Prezență
UGA	Stop	Trp	Mitocondrii (multe specii) <i>Mycoplasma</i> , <i>Spiroplasma</i>
CUG	Leu	Thr	Mitocondrii la levuri
UAA, UAG	Stop	Gln	<i>Acetabularia</i> , <i>Tetrahymena</i> , <i>Paramecium</i>
UGA	Stop	Cys	<i>Euplotes</i>

Addenda 20
Simboluri pentru aminoacizi

Aminoacid	Abreviere cu		Codoni codificatori
	o literă	trei litere	
Acid aspartic	D	Asp	GAC, GAU
Acid glutamic	E	Glu	GAA, GAG
Alanină	A	Ala	GCA, GCC, GCG, GCU
Arginină	R	Arg	AGA, AGG, CGA, CGG, CGC, CGU
Asparagină	N	Asn	AAC, AAU
Cisteină	C	Cys	UGC, UGU
Fenilalanină	F	Phe	UUC, UUU
Glicină	G	Gly	GGA, GGC, GGG, GGU
Glutamină	Q	Gln	CAA, CAG
Histidină	H	His	CAC, CAU
Izoleucină	I	Ile	AUA, AUC, AUU
Leucină	L	Leu	CUA, CUC, CUG, CUU, UUA, UUG
Lizină	K	Lys	AAA, AAG
Metionină	M	Met	AUG
Prolină	P	Pro	CCA, CCC, CCG, CCU
Serină	S	Ser	AGC, AGU, UCA, UCC, UCG, UCU
Tirozină	Y	Tyr	UAC, UAU
Treonină	T	Thr	ACA, ACC, ACG, ACU
Triptofan	W	Trp	UGG
Valină	V	Val	GUA, GUC, GUG, GUU
Nespecificat	X	Xaa	-

Addenda 21
Genomuri nucleare de eucariote (modificat după Madigan și Martinko, 2006)

Organism	Mărime genom	Număr cromosoni	Gene codificatoare de proteine
<i>Encephalitozoon cuniculi</i>	2,9 Mb	11	1997
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	13 Mb	16	5570
<i>Caenorhabditis elegans</i>	97 Mb	6	19099
<i>Arabidopsis thaliana</i>	125 Mb	5	25498
<i>Drosophila melanogaster</i>	180 Mb	4	13601
<i>Mus musculus</i>	2500 Mb	20	30000
<i>Homo sapiens</i>	3000 Mb	23	25000-30000

Addenda 22
Genomuri de Archaea (după Madigan și Martinko, 2006)

Microorganism	Mărime (pb)	Gene codificatoare de proteine	Particularități
<i>Nanoarchaeum equitans</i>	490885	552	Cel mai mic genom arhean cunoscut
<i>Thermoplasma acidophilus</i>	1564905	1509	Termoacidofil
<i>Methanocaldococcus jannaschii</i>	1664976	1738	Metanogen
<i>Aeropyrum pernix</i>	1669695	1841	Hipertermofil
<i>Pyrococcus horikoshii</i>	1738505	2061	Hipertermofil
<i>Methanothermobacter thermoautotrophicus</i>	1751372	1858	Metanogen
<i>Archaeoglobus fulgidus</i>	2178400	2436	Hipertermofil
<i>Halobacterium salinarum</i>	2571010	2630	Halofil extrem
<i>Sulfolobus solfataricus</i>	2992245	2997	Hipertermofil, chemolitotrof (sulf)

Addenda 23
Morfotipurile virusurilor arheane (după date de la Prangishvili, F. Auerre și Garrett, 2006)

Gen / Familie	„Specie”	Regn gazdă	Genom	
			structură	mărime (kb)
VIRUSURI LINEARE				
Rudivirus / Rudoviridae	Sulfolobus islandicus rod-shaped virus 1 (SIRV1)	Crenarchaeota	ccc*	32,3
Lipothrix α / Lipothrixviridae	Thermoproteus tenax virus 1 (TTV1)	Crenarchaeota	lin**	15,9
VIRUSURI SFERICE				
Globulovirus / Globuloviridae	Pyrobaculum spherical virus (PSV)	Crenarchaeota	lin**	28,3
VIRUSURI „CAP ȘI CCADĂ”				
ΦH-like virus / Muoviridae	Halobacterium salinarum ΦH virus	Euryarchaeota	lin**	59,0
ΦM½ virus / Siphoviridae	Methanothermobacter marburgensis ΦM½ virus	Euryarchaeota	lin**	30,4
VIRUSURI FUSIFORME				
Fusellovirus / Fuselloviridae	Sulfolobus spidle shape virus 1 (SSV1)	Crenarchaeota	lin**	15,3
Salterprovirus / Fuselloviridae	Haloarcula hispanica virus 1 (HIS1)	Euryarchaeota	lin**	14,5
Bicaudavirus / Bicaudaviridae	Acidianus two-tailed virus	Crenarchaeota	lin**	16,1
VIRUSURI CU FORMĂ DE FLACON ȘI PICĂTURĂ				
Ampullavirus / Ampullaviridae	Acidianus bottle shape virus (ABV)	Crenarchaeota	lin**	23,9
Guttavirus / Guttaviridae	Sulfolobus neozealandicus droplet-shaped virus (SNDV)	Crenarchaeota	ccc*	20,0

*ccc = circular închis covalent (circular covalent closed)

**lin = linear

Addenda 24
Tipuri de replicare a genomurilor virale

Natura genomului	Dezoxivirusuri		Ribovirusuri			Retrovirusuri	
	ADN m.c.	ADN d.c.	ARN m.c. «-»	ARN m.c. «+»	ARN d.c.	ARN m.c. «+»	ADN d.c.
Virusurile	Fag ΦX174 Parvovirus	Adenovirus Fagii λ, T4 Herpesvirus Poxvirus	Ebola Influenza Virus rabic	Fag MS2 Virus hepatită C SARS	Fag Φ6 Reovirus Rotavirus	HIV Retrovirusuri (în general)	Virus hepatită B
Modul de replicare	ADN × ADN		ARN × ARN			ARN × ADN	

ARN m.c. «+» = aceeași polaritate cu ARNm; ARN m.c. «-» = polaritate opusă ARNm; SARS = sindromul acut respirator sever

Addenda 25
Alfabetul grec

Nr. crt.	Literă		Nume	Transliterare
	majusculă	mică		
1	A	α	alfa	a
2	B	β	beta	b
3	Γ	γ	gama	g
4	Δ	δ	delta	d
5	E	ε	epsilon	e
6	Z	ζ	zeta	z
7	H	η	eta	e
8	Θ	θ	teta	th
9	I	ι	iota	i
10	K	κ	kapa	k
11	Λ	λ	lambda	l
12	M	μ	miu	m

Nr. crt.	Literă		Nume	Transliterare
	majusculă	mică		
13	N	ν	niu	n
14	Ξ	ξ	csi	x
15	O	ο	omicron	o
16	Π	π	pi	p
17	P	ρ	ro	r
18	Σ	σ, ς*	sigma	s
19	T	τ	tau	t
20	Υ	υ	ipsilon	y
21	Φ	φ	fi	ph
22	X	χ	hi	ch, kh
23	Ψ	ψ	psi	ps
24	Ω	ω	omega	o

* la sfârșit de cuvânt

Addenda 26
Numerale romane

I	1
II	2
III	3
IV	4
V	5
VI	6
VII	7
VIII	8
IX	9
X	10
XX	20
XXX	30
XL	40
L	50

LX	60
LXX	70
LXXX	80
XC	90
C	100
CC	200
CCC	300
CD	400
D	500
DC	600
DCC	700
DCCC	800
CM	900
M	1000

Addenda 27
Unitățile de bază ale Sistemului Internațional (SI)

Cantitatea fizică	Denumirea unității	Simbolul unității
Lungime	metru	m
Masă	kilogram	kg
Timp	secundă	s
Curent electric	amper	A
Temperatură	kelvin	K
Intensitate luminoasă	candelă	cd
Cantitate de substanță	mol	mol

Sunt, de asemenea, recomandate unitățile derivate de la unitățile de bază pentru: suprafață (m²), volum (m³), frecvență (hertz: Hz), presiune (pascal: Pa), viteză (m × s⁻¹), flux luminos (lumen: lm) etc.

Addenda 28
Prefixe și factori de multiplicare în Sistemul Internațional (SI)

Factor de multiplicare		Prefix	Simbol
1 000 000 000 000 000 000 000 000	10 ²⁴	yotta	Y
1 000 000 000 000 000 000 000 000	10 ²¹	zetta	Z
1 000 000 000 000 000 000 000 000	10 ¹⁸	exa	E
1 000 000 000 000 000 000 000 000	10 ¹⁵	peta	P
1 000 000 000 000 000 000 000 000	10 ¹²	tera	T
1 000 000 000 000 000 000 000 000	10 ⁹	giga	G
1 000 000 000 000 000 000 000 000	10 ⁶	mega	M
10 000	10 ⁴	myria	
1 000	10 ³	kilo	k
100	10 ²	hecto	h
10	10 ¹	deca	da
0,1	10 ⁻¹	deci	d
0,01	10 ⁻²	centi	c
0,001	10 ⁻³	mili	m
0,000 001	10 ⁻⁶	micro	μ
0,000 000 001	10 ⁻⁹	nano	n
0,000 000 000 001	10 ⁻¹²	pico	p
0,000 000 000 000 001	10 ⁻¹⁵	femto	f
0,000 000 000 000 000 001	10 ⁻¹⁸	atto	a
0,000 000 000 000 000 000 001	10 ⁻²¹	zepto	z
0,000 000 000 000 000 000 000 001	10 ⁻²⁴	yocto	y

Addenda 29
TABEL DE CONVERSIE A TEMPERATURII
 $^{\circ}\text{C} = 5/9 \times (^{\circ}\text{F} - 32)$ $^{\circ}\text{F} = (9/5^{\circ}\text{C}) + 32$

Tabel de conversie $^{\circ}\text{F} \leftrightarrow ^{\circ}\text{C}$													
$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$
-40,0	-40,0	-10,0	14,0	20,0	68,0	50,0	122,0	80,0	176,0	110,0	230,0	140,0	284,0
-39,0	-38,2	-9,0	15,8	21,0	69,8	51,0	123,8	81,0	177,8	111,0	231,8	141,0	285,8
-38,0	-36,4	-8,0	17,6	22,0	71,6	52,0	125,6	82,0	179,6	112,0	233,6	142,0	287,6
-37,0	-34,6	-7,0	19,4	23,0	73,4	53,0	127,4	83,0	181,4	113,0	235,4	143,0	289,4
-36,0	-32,8	-6,0	21,2	24,0	75,2	54,0	129,2	84,0	183,2	114,0	237,2	144,0	291,2
-35,0	-31,0	-5,0	23,0	25,0	77,0	55,0	131,0	85,0	185,0	115,0	239,0	145,0	293,0
-34,0	-29,2	-4,0	24,8	26,0	78,8	56,0	132,8	86,0	186,8	116,0	240,8	146,0	294,8
-33,0	-27,4	-3,0	26,6	27,0	80,6	57,0	134,6	87,0	188,6	117,0	242,6	147,0	296,6
-32,0	-25,6	-2,0	28,4	28,0	82,4	58,0	136,4	88,0	190,4	118,0	244,4	148,0	298,4
-31,0	-23,8	-1,0	30,2	29,0	84,2	59,0	138,2	89,0	192,2	119,0	246,2	149,0	300,2
-30,0	-22,0	0,0	32,0	30,0	86,0	60,0	140,0	90,0	194,0	120,0	248,0	150,0	302,0
-29,0	-20,2	1,0	33,8	31,0	87,8	61,0	141,8	91,0	195,8	121,0	249,8	151,0	303,8
-28,0	-18,4	2,0	35,6	32,0	89,6	62,0	143,6	92,0	197,6	122,0	251,6	152,0	305,6
-27,0	-16,6	3,0	37,4	33,0	91,4	63,0	145,4	93,0	199,4	123,0	253,4	153,0	307,4
-26,0	-14,8	4,0	39,2	34,0	93,2	64,0	147,2	94,0	201,2	124,0	255,2	154,0	309,2
-25,0	-13,0	5,0	41,0	35,0	95,0	65,0	149,0	95,0	203,0	125,0	257,0	155,0	311,0
-24,0	-11,2	6,0	42,8	36,0	96,8	66,0	150,8	96,0	204,8	126,0	258,8	156,0	312,8
-23,0	-9,4	7,0	44,6	37,0	98,6	67,0	152,6	97,0	206,6	127,0	260,6	157,0	314,6
-22,0	-7,6	8,0	46,4	38,0	100,4	68,0	154,4	98,0	208,4	128,0	262,4	158,0	316,4
-21,0	-5,8	9,0	48,2	39,0	102,2	69,0	156,2	99,0	210,2	129,0	264,2	159,0	318,2
-20,0	-4,0	10,0	50,0	40,0	104,0	70,0	158,0	100,0	212,0	130,0	266,0	160,0	320,0
-19,0	-2,2	11,0	51,8	41,0	105,8	71,0	159,8	101,0	213,8	131,0	267,8	161,0	321,8
-18,0	-0,4	12,0	53,6	42,0	107,6	72,0	161,6	102,0	215,6	132,0	269,6	162,0	323,6
-17,0	1,4	13,0	55,4	43,0	109,4	73,0	163,4	103,0	217,4	133,0	271,4	163,0	325,4
-16,0	3,2	14,0	57,2	44,0	111,2	74,0	165,2	104,0	219,2	134,0	273,2	164,0	327,2
-15,0	5,0	15,0	59,0	45,0	113,0	75,0	167,0	105,0	221,0	135,0	275,0	165,0	329,0
-14,0	6,8	16,0	60,8	46,0	114,8	76,0	168,8	106,0	222,8	136,0	276,8	166,0	330,8
-13,0	8,6	17,0	62,6	47,0	116,6	77,0	170,6	107,0	224,6	137,0	278,6	167,0	332,6
-12,0	10,4	18,0	64,4	48,0	118,4	78,0	172,4	108,0	226,4	138,0	280,4	168,0	334,4
-11,0	12,2	19,0	66,2	49,0	120,2	79,0	174,2	109,0	228,2	139,0	282,2	169,0	336,2

Exemplu: $80^{\circ}\text{C} = 176^{\circ}\text{F}$, iar $14^{\circ}\text{F} = -10^{\circ}\text{C}$

VIII A (13)

Straturile electronice

Figure 1 is a bar chart illustrating the REE patterns of the studied samples. The x-axis represents the REE elements (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu) and the y-axis represents the concentration in ppm (0 to 140). The chart shows two distinct patterns: a light REE (LREE) enriched pattern for the upper series (La to Sm) and a heavy REE (HREE) enriched pattern for the lower series (Eu to Lu). The patterns are characteristic of a typical REE distribution in certain types of igneous rocks.

Notă: Strutul electronic s poate fi ocupa de cel mult 2 electroni, strutul p de cel mult 6 electroni, strutul d de cel mult 10 electroni, iar strutul f de cel mult 14 electroni.

IMPRIMAT ÎN ROMÂNIA

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

